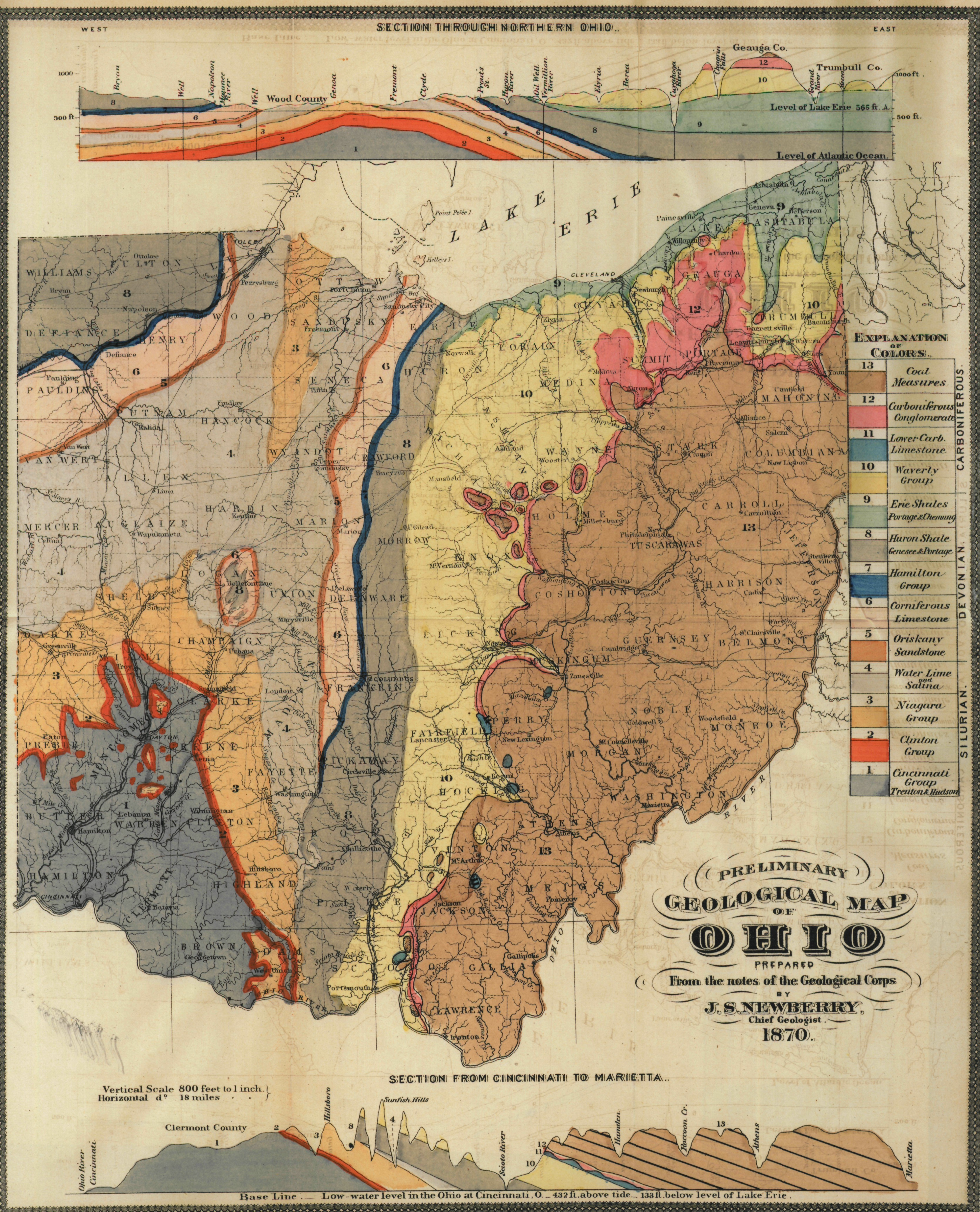


SECTION THROUGH NORTHERN OHIO.
WEST
EAST
Geauga Co.
Trumbull Co.
Wood County
Level of Lake Erie 565 ft. A.
Level of Atlantic Ocean.
1000
500 ft.
1000 ft.
500 ft.
Bryan
Well
Napoleon
Maumee River
Genoa
Fremont
Clyde
Prout's St.
Huron River
Oil Well
Vermillion River
Elyria
Berea
Cuyahoga River
Chagrin Falls
Grand River
LAKE ERIE
Point Pelee I.
Kelley's I.
CLEVELAND
TOLEDO
EXPLANATION OF COLORS.
13 Coal Measures
12 Carboniferous Conglomerate
11 Lower Carb. Limestone
10 Waverly Group
9 Erie Shales Portage & Chemung
8 Huron Shale Genesee & Portage
7 Hamilton Group
6 Corniferous Limestone
5 Oriskany Sandstone
4 Water Lime and Salina
3 Niagara Group
2 Clinton Group
1 Cincinnati Group Trenton & Hudson
CARBONIFEROUS.
DEVONIAN.
SILURIAN.
WILLIAMS
FULTON
DEFIANCE
HENRY
WOOD
OTTAWA
SANDUSKY
ERIE
HURON
LORAIN
CUYAHOGA
LAKE
GEAUGA
ASHTABULA
TRUMBULL
PORTAGE
SUMMIT
MEDINA
MAHONING
PAULDING
PUTNAM
HANCOCK
SENECA
WYANDOT
CRAWFORD
RICHLAND
ASHLAND
WAYNE
STARK
COLUMBIANA
VAN WERT
ALLEN
HARDIN
MARION
MORROW
KNOX
HOLMES
CARROLL
JEFFERSON
MERCER
AUGLAIZE
LOGAN
UNION
DELAWARE
LICKING
COSHOCTON
TUSCARAWAS
HARRISON
SHELBY
DARKE
MIAMI
CHAMPAIGN
CLARKE
MADISON
FRANKLIN
MUSKINGUM
GUERNSEY
BELMONT
PREBLE
MONTGOMERY
GREENE
FAYETTE
PICKAWAY
FAIRFIELD
PERRY
NOBLE
MONROE
MORGAN
BUTLER
WARREN
CLINTON
ROSS
HOCKING
ATHENS
WASHINGTON
HAMILTON
CLERMONT
HIGHLAND
PIKE
VINTON
MEIGS
BROWN
ADAMS
SCIOTO
JACKSON
GALLIA
LAWRENCE
OHIO RIVER
CINCINNATI
COLUMBUS
DAYTON
Portsmouth
Ironton
Marietta
Zanesville
PRELIMINARY
GEOLOGICAL MAP
OF
OHIO
PREPARED
From the notes of the Geological Corps
BY
J. S. NEWBERRY,
Chief Geologist.
1870.
SECTION FROM CINCINNATI TO MARIETTA.
Vertical Scale 800 feet to 1 inch.
Horizontal d° 18 miles
Clermont County
Ohio River
Cincinnati
Hillsboro
Sunfish Hills
Scioto River
Hamden
Raccoon Cr.
Athens
Marietta
Base Line. Low-water level in the Ohio at Cincinnati, O. 432 ft. above tide. 133 ft. below level of Lake Erie.
Engraved by H. H. Lloyd & Co., 21 John St., N.Y.

Geologische Vermessung des Staates Ohio.

Erster Theil.

Bericht des Fortschritts in 1869,

von J. S. Newberry,

Obergeolog.

Zweiter Theil.

Bericht des Fortschritts im zweiten Distrikte,

von E. B. Andrews,

Gehülfsgeolog.

Dritter Theil.

Bericht über die Geologie vom Montgomery Bezirk,

von Edward Orton,

Gehülfsgeolog.

Columbus, Ohio.

Heinmiller und Winkler, Staats-Drucker.

1871.

Columbus, O., den 25. März 1870.

Sr. Excellenz, Rutherford B. Hayes, Gouverneur:

Im Einklang mit einem vom Senate gefaßten Beschlusse, dahin lautend, daß gewisse Theile unseres geologischen Berichts, die schon früher überreicht wurden, nicht auf die Gravirung der Platten warten, sondern sogleich publicirt werden sollten, habe ich das, durch jenen Beschluß geforderte Material ausgewählt, und übermache es hiermit. Dasselbe enthält:

I. Einen Abriß des Fortschritts der im Jahre 1869 von mir gemachten geologischen Vermessung.

II. Einen Bericht über das Straitsville Kohlenfeld, von Prof. E. B. Andrews.

III. Einen Bericht über die Geologie des Montgomery Bezirks, von Prof. Edward Orton.

Alles dies wird hiermit ehrerbietig übergeben.

Ihr gehorsamer Diener,

J. S. Newberry, Obergeolog.

Erster Theil.

Bericht über die geologische Vermessung von Ohio im Jahre 1869.

Von J. S. Newberry,
Obergeolog.

Geschichtlicher Abriß.

Die erste Belehrung über die geologische Beschaffenheit und die Mineral-Hülfsquellen von Ohio gewannen die Bürger des Staates aus dem Berichte eines, gemäß dem Beschlusse der Gesetzgebung vom 14. März 1836, ernannten Ausschusses, dem die Aufgabe gestellt wurde, an die nächste Gesetzgebung über die beste, eine gründliche geologische Vermessung des Staates zu erlangende Methode, sowie über den etwaigen Kostenüberschlag derselben zu berichten. Dieser Ausschuß bestand aus Dr. S. P. Hildreth, Vorsitzer, Dr. John Locke, Prof. J. H. Riddell und Herrn J. A. Lapham.

Zur Ausführung der dem Ausschusse gestellten Aufgabe wurden, während des darauf folgenden Sommers, die Kohlenfelder des südöstlichen Theils des Staates von Dr. Hildreth, die westlichen und nördlichen Theile von Prof. Riddell und Herrn Lapham besucht, um geologische Untersuchungen zu machen; während chemische Analysen verschiedener Eisenerze und Kalksteine von Dr. Locke ausgeführt wurden. Die Beobachtungen und Schlüsse dieses Ausschusses waren in Berichten sämmtlicher Mitglieder zusammengefaßt, welche der Gesetzgebung bei ihrer nächsten Sitzung übergeben, und durch Autorität des Staates veröffentlicht wurden. Damals hatte die Wissenschaft der Geologie noch nirgends, auch nur annähernd, ihre gegenwärtige Vollkommenheit erreicht, und man wußte sehr wenig von dem Bau unsers eigenen Landes. Die geologische Vermessung von New York ging damals voran; aber die dadurch erzielten herrlichen Resultate waren noch nicht veröffentlicht. Folglich setzten diese Herren ihre Forschungen nicht nur auf einem ihnen unbekannten Gebiete, sondern auch fast ohne Benützung der sonstwo von andern Geologen gemachten Wahrnehmung, fort. Zu jener Zeit wußte man in diesem Lande fast nichts von Paläontologie. Niemand war mit den charakteristischen Fossilien unserer Formationen vertraut, folglich mußte die relative Lage der verschiedenen Schichten, durch genaue Untersuchung der seltenen Bloßstellungen ihrer Berührungslinien, mühsam aufgesucht werden. Es war sehr schwierig und in manchen Fällen sogar unmöglich, die Formationen durch ihre lithologischen Kennzeichen allein zu bestimmen; denn diese sind sprichwörtlich unzuverlässig, indem es sich oft herausstellt, daß dieselben sich von Bezirk zu Bezirk gänzlich

verändern. Es ist jetzt wohlbekannt, daß die Fossilien nicht nur sichere und bequeme Führer im Studium der Relation und Vertheilung von fossilienführenden Gesteinen, sondern auch unentbehrlich sind, und daß ohne ihre Benützung keine Schlußfolgerungen als richtig und zuverlässig betrachtet werden können. Der wohlbelesene Paläontolog findet in jedem charakteristischen Fossil eine untrügliche Urkunde über das Alter des dasselbe enthaltenden Gesteines, so daß ihm, wenn er diese Sprache zu lesen vermag, die fossilienführenden Gesteine klar vor Augen liegen. Nichts kann die Wahrheit dieser Behauptung besser bestätigen, als die mühsamen Bestrebungen unserer alten Geologen, ohne paläontologische Data, das Alter und die Verwandtschaft unserer Formationen zu bestimmen. Nachdem Dr. Riddell bei der Untersuchung einer Kalksteingruppe, welche sich im westlichen Theile des Staates findet, einen Sommer zugebracht hatte, wagte er kaum die Behauptung auszusprechen, daß der blaue Cincinnati-Kalkstein tiefer liegt und älter ist, als der hellgelbe Columbus-Kalkstein. Selbst zwei Jahre später, als die nachher in's Leben gerufene geologische Behörde zwei Sommer mit dem Studium unserer Geologie im Felde zugebracht hatte, war das genaue Alter dieser Formationen noch nicht bestimmt.

Vieles Lehrreiche jedoch gewährten die Berichte des Special-Ausschusses, besonders der des Dr. Hildreth, welcher das Publikum auf die Beschaffenheit und den Reichthum des südlichen Eisendistriktes, zwischen Marietta und Portsmouth, zuerst aufmerksam machte, wo die Erze der Steinkohlenfelder eine Entwicklung darthun, die in keinem andern Theile unseres Landes ihres Gleichen findet, und wo bis vor Kurzem die Eisen-Industrie von Ohio hauptsächlich concentrirt war.

Seinen Vorschriften gemäß, schickte der Ausschuß einen Plan für eine allgemeine geologische Untersuchung des Staates, sowie einen Ueberschlag der dazu nothwendigen Kosten ein. Auf die Empfehlung des Ausschusses hin verhandelte die Gesetzgebung von 1836–38 sogleich die Sache, und passirte am 27. März 1837 ein Gesetz, wodurch eine geologische Vermessung angeordnet, ein geologisches Corps ernannt und $12,000 für die Ausführung des Unternehmens ein Jahr lang, bewilligt wurden.

Die darauf organisirte Behörde bestand aus folgenden Mitgliedern:

W. W. Mather, Staatsgeolog.
Dr. S. P. Hildreth,
Dr. J. Locke,
Prof. J. P. Kirtland,
J. W. Foster,
Charles Whittlesey,
C. Briggs, jr.
} Gehülfen.

Diese Herren begaben sich im folgenden Frühjahre an ihre Aufgabe, und die Resultate ihrer Sommerarbeit wurden zusammengefaßt in dem „Ersten Jahres-Bericht über die Geologie von Ohio" (8 vo. S. 134), der Gesetzgebung bei ihrer nächsten Sitzung übergeben, und von derselben sogleich veröffentlicht.

Dieser Bericht enthält Mittheilungen über geologische Forschungen von Prof. Mather, Dr. Hildreth und Herrn Briggs, sowie einleitende Berichte über Zoologie von Prof. Kirtland, und über Topographie von Oberst Whittlesey. Prof. Locke, der sich während des Sommers in Europa aufhielt, nahm keinen Antheil an der geologischen Arbeit, und lieferte keinen Bericht.

Im folgenden Sommer wurde die geologische Vermessung unter derselben Organisation fortgesetzt. Die, während dieser Zeit, gemachten Beobachtungen wurden eingereicht, und in einem Bericht von 286 8vo. Seiten, genannt: „Zweiter Jahresbericht über die Geologie des Staates Ohio, Columbus, Ohio, 1837," veröffentlicht. Dieser Band schließt die Berichte des Herrn W. W. Mather S. 30, Obersten Whittlesey S. 32, Herrn Foster S. 36, Prof. Briggs S. 47, Prof. Kirtland S. 46, und Dr. Locke S. 86 ein, und enthält vieles Lehrreiche in Bezug auf den geologischen Bau und Mineralreichthum des Staates.

In Folge der Geldklemme des Jahres 1837 und der darauf folgenden Geschäfts-Lähmung wurde es für nöthig erachtet, die öffentlichen Ausgaben auf alle mögliche Weise zu verringern; daher machte auch die Gesetzgebung von 1838–39 keine Bewilligung für die Fortsetzung der geologischen Vermessung, die deßhalb sogleich eingestellt wurde. Wie einleuchtend auch die Gründe für einem solchen Schritte erschienen haben mochten, so gibt es verhältnißmäßig nur wenige unserer Bürger, die jetzt nicht einsehen, daß derselbe durch eine kurzsichtige Politik geboten ward. Der Vortheil, den der Staat durch diese Vorarbeit — mehr war es ja nicht — des geologischen Corps gewonnen, bewies zur Genüge, daß die geologische Vermessung ein Gewinn und kein Verlust war; daß es dem Staatsschatze mehr eintrug als kostete, und folglich als ein, den Wohlstand förderndes Mittel, selbst in unsern drückendsten Zeiten, Ermuthigung und Unterstützung verdiente.

Durch die Einstellung der Arbeit des geologischen Corps wurde die Entwicklung unserer Mineral-Hülfsquellen nicht gänzlich aufgehoben, jedoch sehr gehemmt und von Angestellten auf Privatleute verwiesen. Während der dreißig Jahre die verflossen, ehe eine neue geologische Vermessung veranstaltet wurde, geschah Vieles durch Privat-Leute für die Erforschung der Geologie und des ökonomischen Werthes gewisser Strecken und Distrikte des Staates. Vorsichtige Vermessungen bergwerkgünstiger Ländereien, reichliche Analysen von Steinkohlen und Eisenerze 2c., 2c., wurden auf Privat-Kosten ausgeführt, und ohne Zweifel wurde durch solche Untersuchungen in der langen, von mir bezeichneten, Zwischenzeit mehr Geld verbraucht, als genügt hätte, die im Jahre 1837 angefangene öffentliche Vermessung zu vollenden. Alle hierdurch erhaltene Auskunft jedoch gehörte nur denen, die dafür bezahlten, und anstatt den Eigenthümer über die Reichhaltigkeit oder den Werth der Mineralien seines Landes oder seiner Landstrecken aufzuklären, diente dieselbe öfter den Zwecken des Spekulanten, indem sie ihn in seinen Käufen leitete und den Landmann völlig in seine Gewalt gab. Manche glauben zwar, daß die Entwicklung unserer Mineral-Hülfsquellen der Zeit und den Privat-Unternehmungen gänzlich überlassen bleiben solle; aber Jedermann, der die Ereignisse der letzten fünf und zwanzig Jahre, in diesem und andern Staaten, sorgfältig beobachtet hat, wird gewiß wahrgenommen haben, daß es eine Seltenheit ist, wenn ein Eigenthümer, dessen Land Kohlen, Eisen, Thon oder irgend andere nützliche Mineralien enthält, durch eigenen Antrieb und mit eigenen Mitteln, einige oder alle seiner unterirdischen Schätze so weit untersucht, daß er den genauen Werth derselben kennen lerne. Zu diesem Zwecke muß er sich die Hülfe des Geologen und Chemikers erbitten, also Personen, mit denen er nicht nur unbekannt ist — diese wohnen vielleicht in einer entfernten Stadt —, sondern von deren Beruf er möglicher Weise nur eine dunkle Vorstellung hat. Folglich schätzt er sein Land nach dem land-

wirthschaftlichen Werthe, und verkauft es nach dieser Schätzung an den ersten Spekulanten, der den verborgenen Reichthum desselben vermuthet, prüft und entdeckt.

Die Veröffentlichung der Berichte des ersten geologischen Corps trug viel dazu bei, unnöthige Geldausgaben einzustellen, indem vorher Manche aus Mangel an geologischen Kenntnissen Steinkohlen außerhalb des Kohlenfeldes suchten, und für andere ebenso trügerische Bergwerk-Unternehmungen ihr Geld verschwendeten. Wegen der Geneigtheit aller Bergwerkprojekte, die Einbildung zu erregen, ist es für unser Volk nicht weniger wichtig zu wissen, was wir unter unsern Mineral-Hülfsquellen nicht haben, als zu wissen, was wir haben.

Während der letzten zwanzig Jahre sind von Mitgliedern der Gesetzgebung, welche von der Wichtigkeit einer gründlichen Untersuchung unsers Mineral-Reichthums überzeugt waren, Versuche gemacht worden, die geologische Vermessung wiederum zu erneuern. Zu diesem Zwecke wurden auch, in verschiedenen Botschaften unserer Gouverneure, Empfehlungen gemacht, und Gesetz-Entwürfe durch Dr. Jewett, Herrn Canfield, Herrn Scott und General Garfield eingereicht; aber, obschon der Nutzen solcher Unternehmungen für den Credit und die Industrie unseres Staates allgemein anerkannt wurde, und keine starke Opposition aus Zweifel an dem wesentlichen Vortheile des Unternehmens sich gegen irgend einen der Gesetzentwürfe erhob, so glaubte doch die Mehrheit, da damals der Staats-Schatzmeister eine halbe Million der Gelder des Volks für eigene Zwecke verwandt hatte, und die Ausgaben für den Bau des Capitols die Staatskasse eine lange Zeit hindurch in Anspruch nahmen, man solle die Geldbewilligungen für diesen, wie auch für verschiedene andere anerkannt löblichen Zwecke, aufschieben, bis die Finanzen des Staates in einem besseren Zustande sein würden. Während dieser ganzen Zeit erlitt der Staat einen positiven jährlichen Verlust, nur aus Mangel an Kenntnissen, welche eine gut geführte geologische Vermessung gewährt hätten. Jeder Finanz-Agent des Staates, der in den geldreichen Orten unseres und anderer Länder ansässig war, oder dieselben besuchte; Agenten, die ausgingen, um Anleihen für den Bau unserer Eisenbahnen zu machen, bemühten sich sehr, Erkundigungen hinsichtlich unserer Geologie einzuziehen, aber alle hatten sehr zu bedauern, daß das Ergebniß dieser Erkundigungen sehr mager ausfiel.

Endlich kam die große Rebellion, mit allen ihren Schrecken und ihrer Verwüstung, über uns. Alle Gedanken und Bestrebungen des Volkes waren auf die Kriegskunst gerichtet, und die Künste des Friedens waren beinahe vergessen. Sobald jedoch der heftige Kampf vorüber, und das so sehr gefährdete Leben der Nation gerettet war, legten unsere Bürger-Soldaten die Waffen nieder, um zum Pfluge und in die Werkstätte zurückzukehren, und wiederum folgte der Proceß des Schaffens und Erhaltens auf den des Zerstörens.

Um den Verlust des Krieges wieder zu ersetzen, und den gehemmten Fortschritt wieder in Gang zu bringen, war unter andern Mitteln auch eine geologische Vermessung angeregt: eine genaue Untersuchung der Qualität, Quantität und Verbreitung unserer Mineralienstapel, um alle darauf beruhenden Industriezweige zu erweitern.

Dieser Schritt wurde der Gesetzgebung von 1869, in dem jährlichen Berichte des Gouverneur Hayes, empfohlen, und zum Gegenstand eines Gesetzentwurfes im Hause der Repräsentanten, durch Capt. Alfred E. Lee erhoben. Dieser Entwurf wurde später,

im März 1869, von beiden Häusern, ohne Unterschied der Parthei, durch eine große Mehrheit angenommen. Eine Copie des Gesetzes ist Folgendes:

Gesetz für eine geologische Vermessung von Ohio.

§ 1. Es sei beschlossen durch die „General-Assembly" des Staates Ohio, daß der Gouverneur hiermit aufgefordert sei, mit dem Rathe und der Zustimmung des Senats einen zuverlässigen Ober-Geologen zu ernennen, der eine hinreichend praktische und wissenschaftliche Kenntniß der Geologie und Mineralogie besitzen soll; und nach Consultation mit besagtem Obergeologen und mit gleicher Zustimmung des Senates höchstens drei passende Assistenten zu ernennen, von denen der eine ein geschickt analytischer und landwirthschaftlicher Chemiker sein soll. Der Obergeolog und die Assistenten sollen ein geologisches Corps bilden, deren Aufgabe es sein soll, eine ausführliche und gründliche geologische, landwirthschaftliche und mineralogische Untersuchung eines jeden Bezirkes des Staates vorzunehmen.

§ 2. Zweck besagter Vermessung soll sein:

1. Eine Untersuchung der geologischen Beschaffenheit des Staates, einschließlich des Fällens, der Mächtigkeit, Zahl, Ordnung und der relativen Lage der verschiedenen Schichten, ihrer Reichhaltigkeit von Steinkohlen, Thon, Erz, Mineralwasser, Dünger, Bausteinen und andern nützlichen Mineralien, des Werthes solcher Materialien für ökonomische Zwecke, und ihrer Zugänglichkeit für Bergwerk und Fabrikation.

2. Eine genaue chemische Analyse und Classification der verschiedenen Bodenarten des Staates, mit Berücksichtigung der besten Mittel, deren Fruchtbarkeit zu erhalten und zu vermehren, mit Hinweisung auf die besten und nützlichsten Arten der Bebauung. Ferner eine genaue Analyse der verschiedenen Erze, Gesteine, Torfe, Mergel, Thone, Salinen und Mineralwasser innerhalb des Staates.

3. Durch meteorologische Beobachtungen die Localursachen kennen zu lernen, wodurch Verschiedenheit des Klimas in den verschiedenen Theilen des Staates erzeugt wird. Ferner durch genaue barometrische Wahrnehmungen die relative Erhöhung und Vertiefung verschiedener Theile des Staates zu bestimmen.

§ 3. Es soll Pflicht des Obergeologen sein, im Laufe der hiemit vorgeschriebenen Untersuchungen, solche Proben von Gesteinen, Erzen, Bodenarten Fossilien, organischen Ueberresten, und Mineralverbindungen zu sammeln, welche die Geologie, Mineralogie und Agronomie des Staates veranschaulichen sollen; diese Proben sollen in einem, von der landwirthschaftlichen Staatsbehörde angewiesenen Zimmer, genau gekennzeichnet und geordnet, und, unter der Aufsicht genannter Behörde, sorgfältig aufbewahrt werden.

§ 4. Es soll Pflicht des Obergeologen sein, so lange bewußte Vermessung dauert, jedes Jahr, spätestens bis zum ersten Montag im Januar, dem Gouverneur über die Resultate und den Fortgang der Vermessung zu berichten, und solche Karten, Profile und Zeichnungen beizufügen, die zur Veranschaulichung desselben nöthig sind; Berichte, welche der Gouverneur der General-Assembly vorlegen soll.

§ 5. Nachdem die Vermessung gänzlich vollendet sein wird, soll der Obergeolog dem Gouverneur einen, die Resultate der ganzen Vermessung enthaltenden Schlußbericht einreichen, mit Beifügung solcher Zeichnungen und topographischer Karten, die zur Illustration des Ganzen nöthig sein mögen, nebst einer geologischen Karte, welche mittelst Farben und anderer passenden Mittel die Schichtung der Gesteine, die Beschaffenheit des Bodens, die Localitäten der Mineral-Ablagerungen und die Beschaffenheit und Ausdehnung der verschiedenen geologischen Formationen veranschaulicht.

§ 6. Die jährlichen Geldbewilligungen, welche durch die General-Assembly zur Ausführung der Bestimmungen dieser Acte erlaubt werden mögen, sollen unter Aufsicht des Gouverneurs, auf die vom Gouverneur gebilligte und vom Staats-Auditor bestätigte Anweisung des Obergeologen hin, angewandt werden, wie folgt:

Für das Salär des Obergeologen, drei tausend Dollars.
Für das Salär eines jeden Gehülfen, höchstens achtzehn hundert Dollars.
Für Chemicalien, fünf hundert Dollars.

Für außerordentliche Unkosten der Vermessung, einschließlich der eigentlichen Reisekosten des geologischen Corps, Belohnung der Local-Assistenten, fünf tausend Dollars.

§ 7. Es soll kein Geld für Zwecke dieser Vermessung ausgegeben werden, ehe der Obergeolog und seine Gehülfen die in dieser Acte vorgeschriebenen Pflichten zu erfüllen begonnen haben.

§ 8. Die Vermessung soll den ersten Juni dieses Jahres, oder sobald nachher als thunlich, angefangen, und in drei Jahren darauf vollendet werden.

§ 9. Diese Acte soll mit seiner Annahme in Kraft treten.

In der Ausübung der durch diese Verordnung der Gesetzgebung dem Gouverneur auferlegten Pflichten ernannte derselbe folgende Herren zu Mitgliedern des geologischen Corps, welche auch vom Senate bestätigt wurden:

J. S. Newberry, Obergeolog.
J. B. Andrews, }
Edward Orton, } Gehülfsgeologen.
Joh. H. Klippart, }

Den obengenannten Herren traten mehrere andere als Local-Assistenten bei, für welche gleichfalls die Acte Vorkehrung getroffen hatte, nämlich:

Ehrw. H. Hertzer,	Andreas Sherwood,
M. C. Read,	R. D. Irving,
Friedrich Prime, jr.,	W. A. Hooker,
W. P. Ballantine,	W. B. Potter,
G. K. Gilbert,	Heinrich Newton,

G. A. Whiting.

Herr Hertzer, welcher lange Zeit die Geologie von Ohio fleißig studirt, und die interessantesten Fossilienüberbleibsel, die jemals auf unserm Gebiete gefunden, entdeckt hatte, wurde von dem Salär des Obergeologen bezahlt, um den Staat für alle, von demselben auf andere Arbeiten verwandte Zeit zu vergüten. Herr Prime, der in der Bergschule zu Freiburg, Sachsen, promovirte, war drei Monate zu $50 per Monat angestellt. Herr Read, der auch bedeutende geologische Erfahrungen gemacht hatte, erhielt $100, und Herr Ballantine $50 per Monat, so lange im Felde gearbeitet werden konnte. Die beiden Geologen, Herrn Gilbert und Sherwood, hatten viele Zeit auf die praktische Geologie von New York und Pennsylvanien verwandt, und um ihre Erfahrung zu vermehren, boten dieselben ihre Dienste gegen bloße Reiseentschädigung an. Die fünf übrigen Herren promovirten in der Bergschule des „Columbia College" und brachten zu unserer Arbeit genaue Kenntniß der Mineralogie, Chemie und Metallurgie mit; auch diese arbeiteten gegen bloße Unkosten-Vergütung.

Das Gesetz, welches diese Vermessung erheischt, erfordert gleichfalls eine genaue landwirthschaftliche Untersuchung, und da Herr Klippart viele Jahre dem Studium der Landwirthschaft sich gewidmet, und seit 1856 die Sekretärstelle der Staats-Ackerbau-Behörde bekleidet hatte, übergab man demselben dieses Gebiet.

Die rein chemische Arbeit der Vermessung wurde dem Herrn Prof. T. G. Wormley von Columbus, einem der besten Chemiker des Landes, überlassen.

Das Gesetz für die geologische Vermessung schreibt vor, daß dieselbe am 1. Juni 1869 „oder sobald nachher als thunlich" beginnen soll. In Uebereinstimmung hiermit traten die Mitglieder des geologischen Corps zu dieser Zeit ihre Arbeit an.

Die erste Arbeit, welche das Gesetz von dem geologischen Corps forderte, war eine genaue Bestimmung des geologischen Baues von Ohio. Dies war eine nöthige Vorkehrung für die nachherigen Arbeiten der Vermessung. Während der langen Zeit, die nach Auflösung der ersten Behörde verflossen, wurden geologische Vermessungen, mit mehr oder weniger Gründlichkeit, in New York, Pennsylvanien, Kentucky, Indiana, Illinois, Missouri, Arkansas, Kansas, Iowa, Wisconsin, Michigan und Canada ausgeführt, und die damit gemachten Wahrnehmungen, in den weit von einander getrennten Gegenden, riefen Verwirrungen hervor, die lange, ernsthafte und bittere Wortstreite zur Folge hatten. Ehe man die sich widersprechenden Meinungen dieser Forscher in Einklang bringen, und die Aufeinanderfolge und Verbreitung der Gesteine unserer Geologie völlig bestimmen konnte, war es nothwendig, die Ansicht derselben in Ohio mit einander zu vergleichen; — die im Norden, Süden, Osten und Westen gemachten Forschungen hier zu verbinden. Ohio bildete gleichsam den Schluß-Stein des geologischen Gewölbes, welches sich von den Alleghany's bis zum Mississippi erstreckt; und seit vielen Jahren warteten unsere und auswärtige Geologen mit Sehnsucht auf die Zeit, wann Ohio diesen Schlußstein einsetzen und unserm ganzen geologischen System Vollständigkeit und Symmetrie verleihen sollte. Es war somit nothwendig, daß unsere Aufgabe zuerst im Allgemeinen gelöst wurde, daß man die in unserem Staate repräsentirten Formationen, sowie ihre Aufeinanderfolge, ihren Mineralcharacter und Inhalt, ihre Mächtigkeit, und den durch ihr Ausspitzen bedeckten geographischen Flächenraum, genau kennen lernte.

Um diese Arbeit auszuführen, wurde der Staat in vier Distrikte eingetheilt, welche dem nordöstlichen, südöstlichen, südwestlichen und nordwestlichen Viertheile entsprachen, und an Columbus zusammenstießen. Die Aufsicht über den nordöstlichen Distrikt wurde von mir selbst, den südöstlichen von Prof. Andrews, den südwestlichen von Prof. Orton und den nordwestlichen von den Herren Hertzer und Gilbert übernommen. Prof. Andrews erhielt als Assistenten die Herren Ballantine und Irwing; Prof. Orton die Herren Newton und Whiting. Die Herren Read, Sherwood, Hooker und Potter arbeiteten in der nördlichen Halfte des Staates, und Herr Prime übernahm die Arbeit, für welche er besonders befähigt war, nämlich, die Besichtigung unserer Mienen und der auf Mineralstapel gegründeten Fabrikationen.

Glücklicher Weise, für den Erfolg unserer Bemühungen auf diesem Gebiete, war von meinem Freunde, Prof. Walling, eine ausgezeichnete topographische Karte kürzlich angefertigt und von H. S. Stebbins in New York herausgegeben worden. Viele Copien dieser Karte, in Bogen, wurden den Mitgliedern des Corps zur Verfügung gestellt. Um Zeit zu ersparen und aus Arbeitvertheilung Nutzen zu ziehen, wurden die verschiedenen Formationen verschiedenen Beobachtern zugewiesen. Die jüngeren Mitglieder wurden mit je einer Schichte oder Formation vertraut gemacht, worauf sie dieselben nach allen Richtungen verfolgten und ihre Streichen genau erforschten. Es wurde denselben überdieß an's Herz gelegt, ihre Arbeit so gründlich zu verrichten, daß es nicht nöthig sein würde, denselben Boden nochmals zu betreten. Wie weit diese Beobachtungen gingen, wird am besten aus folgendem Verzeichnisse der einem Jeden ertheilten Instructionen ersehen.

Anweisung für Beobachtung und Sammlung.

1. T o p o g r a p h i e. — Notire a. — Höhen wichtiger Punkte, durch den Barometer oder das Nivau der Canäle und Eisenbahnen.

b. — Topographische Gestaltung und Ursachen derselben.

c. — Suche, wo möglich, Profile von Eisenbahnen und Canäle zu bekommen.

2. B o d e n. — Notire Beschaffenheit (Sand, Thon, Lehm, Dünger, naß, trocken), Tiefe, Ursprung, Beziehung zu unterliegenden Gesteinen.

3. V e g e t a t i o n. Notire, Art der Vegetation und ihre Beziehung zum Boden und geologischen Bau.

4. O b e r f l ä c h e n - G e o l o g i e. Notire a. — Oberflächliche Materialien (Thon, Sand, Kies u. s. w.), örtlichen oder fremden Ursprungs? geschichtet? Mächtigkeit? Fossilien?

b. — Eisflächen — glatt? geritzt? gefurcht? Richtung der Furchen?

c. — Terrassen und Seerücken — Zusammensetzung, Ausdehnung, Höhe.

d. — Torfgruben und Mergellager; — unter früheren oder jetzigen Sümpfen. Durch Bohren zu suchen. Fosilien sind Elephant, Mastodon u. s. w.

e. — Tiefe von Felsengründen der Thäler und Flußbetten. Oft 100 — 200 Fuß unter den jetzigen Flüssen.

5. G e o l o g i s c h e r B a u. Notire lithologische Beschaffenheit — Machtigkeit, Unterabtheilungen, Fehler, Fällen, Streichen und Fossilien jeder Schichte. Verfolge Geologie auf der Karte. Zeichne Durchschnitte und Abrisse.

6. O e k o n o m i s c h e G e o l o g i e. Notire Eisenerz, Steinkohle, Thon, Torf, Mergel, Mangan, Eisenphosphat, infusorische Erde, Glassand, Bausteine, Steine für Fliesen, Pflaster, Herden, Kalksteine, hydraulische Kalksteine, Gips, Petroleum, (Brunnen, Quellen, Durchschnitt der Brunnen). Notire, Quantität, Qualität und Zugänglichkeit der vorangehenden, ökonomischen Mineralien. Wenn gebaut oder fabrizirt, — die Quantität und Qualität der Bau- und Fabrikationsprodukte.

7. I n d i a n e r - R e l i q u i e n. Notire Erdhügel, Erdverschanzung, Inschriften — Höhle aus und vermesse — Sammle Pfeilspitzen, Aexte, Speere, Töpferzeug u. s. w.

8. F a b r i k e n (der Mineralstapel). Notire Quelle, Qualität und Kosten des Materials — Quantität, Qualität und Preis des Produkts. — Bau der Werke, — Statistik von 1868, 1869. Nimm Proben der rohen und fabrizirten Materialien.

9. M i n e n. Notire geographische Lage und Zugänglichkeit — Art, Quantität und Qualität des Produkts — Plan der Minen und Einrichtungen.

10. P r o b e n - S a m m l u n g. Der Gesteine jeder Formation und wichtiger Schichte — mit und ohne Fossilien, — sammle zehn Proben 3x4x1 Zoll. — Steinkohlen, Eisenerz, Thon u. s. w., 3x 4x1 Zoll. Fossilien, so viele gute, als möglich.

Bezeichne oder nummerire jede Probe im Felde. Schlage in weiches Papier ein, — packe in Kisten, welche höchstens zwei Cubikfuß groß sein sollen. — Flache Proben auf die Kante. Fülle die Kiste. Versehe sie mit Adresse, nebst Angabe des Distrikts, des Ortes, Nummer der Kiste und Namen des Sammlers. Verschicke als Eil- oder Frachtgut, gegen einen Empfangschein.

Skizze des geologischen Baues von Ohio.

Die allgemeinen Resultate unserer Sommerarbeit, in Bezug auf den geologischen Bau des Staates, werden auf der jetzt veröffentlichten Karte, nebst einem Durchschnitt, gezeigt. Der Durchschnitt repräsentirt alle bis jetzt erkannten Formationen des Staates, nebst der relativen Lage einer jeden. Dieser Durchschnitt entspricht in der That einem solchen, welchen man durch das Graben eines 4,000 Fuß tiefen Schachtes an der östlichen Grenze des Staates, wo unsere höchsten Gesteine die Oberfläche bilden, erhalten würde.

Das silurische System.

Unten am Durchschnitte anfangend bemerkt man, daß die erste Stufe unserer geologischen Leiter durch die sogenannte Cincinnati-Gruppe, die blaue Kalksteinreihe des früheren geologischen Corps, gebildet wird, welche den Trenton- und Hudson-Gruppen von New York entspricht; diese liegen nahe der Basis der Reihe unveränderter, auf unserem Continent gefundener, fossilienführender Gesteine, und gehören dem Silur-System an. Noch tiefer unten liegt die große Masse crystallinischer Gesteine — einst geschichtete sedimentäre Lager, jetzt aber gehoben und metamorphisch — welche das, aus zwei Gruppen, die Laurenzische und Huronische, bestehende eozonische System bilden. Diese Gesteine sind in einem breiten, von Labrador zum Superior-See, und von da zum nördlichen Eismeer sich erstreckenden Gürtel bloßgestellt; dies ist nicht nur der aus den ältesten und bekannten Gesteinen zusammengesetzter Theil unseres Continents, sondern auch der älteste Theil der Erdoberfläche, den wir kennen, ein Theil, welcher nie unter den Ocean versenkt war, seit einer, der Formation unserer ältesten, paläozoischen Schichten vorangehender Zeitperiode.

Wir haben Beweise, daß einst eine breite continentale Ebene einen großen Theil des von Nordamerika jetzt eingenommenen Raumes bedeckte, und aus den, das Hochland Canada's bildenden, Gesteinen bestand. Im Laufe der Zeit fing dieser Continent zu sinken an, und das Meer drängte sich immer weiter auf seine Oberfläche vor, bis es Alles, mit Ausnahme des von mir beschriebenen Gürtels, bedeckt hatte. Bei dem Vor- und Zurückdrängen dieses Meeres haben sich unsere verschiedenen Formationen aus demselben abgelagert. Diese bestehen aus Sandsteinen, Schiefern und Kalksteinen, oder irgend einer Verblendung derselben. Auf welche Weise sich diese Schichten herangebildet haben, kann in wenigen Worten beschrieben werden. Alle continentalen Oberflächen erleiden eine Abnützung durch den Einfluß des Regens, der Flüsse und Wellen, und dieses hierdurch fein vertheilte Material wird in das Meer gespült und dem Ufer entlang oft in deutlichen Gürteln abgelagert. Die Ufer selbst bestehen aus zerfallenden Felsen, Kies oder Sand. Im tiefen Wasser häuft sich das feine Material, welches von den Ufern gespült oder durch Flüsse herbeigeführt wird, an. Dieses setzt sich in einen, den ersten paralellen, Gürtel ab, und besteht aus feinem Sand oder Thon. Außerhalb dieses zweiten Gürtels, wo die Anschwemmungen des Landes nicht mehr hingelangen, bildet sich beständig eine Schichte aus den Bauten der lebenden Wesen des Oceans. Diese Wesen besitzen meistens Kalkschaalen, und ihre Trümmer bilden also ein kalkhaltiges Sediment, welches den Matrosen als Schlamm bekannt ist, und bei tiefen Ankergründen am Tieflothe heraufgebracht wird. Es ist nun klar, wenn sich das Meer auf das Land verdrängt, diese Gürtel sich landeinwärts erstrecken, indem die Sand- und Kiesschichte sich beständig, soweit die Ueberschwemmung vorgeschritten, das feine mechanische, die erste Schichte bedeckende, Sediment, nicht ganz so weit erstreckt, und die organischen Sedimente nur in offener See, wo sie nur wenige Abspülungen vom Lande erhalten, sich über diese beiden anderen Schichten ablagert. Diese Schichten, welche auf diese Weise bildlich vor unseren Augen entstanden sind, bilden, wann sie durch Druck, Hitze und Aufnahme löslicher Kieselsäure oder löslichen kohlensauren Kalkes fest geworden, aus dem Kiese, Conglomerat; aus dem Sande, Sandsteine; aus dem Lehme, Schiefer; und aus dem

Schlamme, Kalksteine. Gerade auf diese Weise haben sich alle unsere Setimentär-Gesteine herangebildet.

In Ohio ist die erste Reihe, der auf das alte versunkene Festland abgelagerten Schichten, nicht sichtbar — da dieselbe von den darauf liegenden bedeckt und verborgen wird —, aber geht man nördlich zum Hochland Canada's, oder den Adirondacken von New York, so findet man Theile der alten Continental-Ebene, die, wie gesagt, noch nie überschwemmt war. Hier ist die Schichtenrihe vollständig, wovon die niedrigste, auf den crystallinischen Gesteinen ruhende, einen Sandstein bildet, welcher Potsdam-Sandstein genannt wird. Hierauf folgt die größtentheils aus einer Mischung von Kalk, Sand und Thon bestehende Formation, welche daher Kalk-Sandstein genannt wird. Auf diese folgt nun eine große Kalkstein-Gruppe, wovon der Trenton-Kalkstein, welcher den blauen Kalkstein, die niedrigste, bloßgelegte Schichte im Staate Ohio, einschließt, der vornehmste ist.

Aus Vorangehendem erhellt, daß diese drei Gruppen untersilurischer Schichten die ersten Produkte des Vordringens des Meeres auf das alte Festland sind; eine jede derselben bildet eine Ebene, die sich unter dem ganzen Mississippi-Thale hin erstreckt. Hiervon haben wir Beweise, nicht nur durch das, was man in den Orzarken und Alleghanien bemerkt — welche so gehoben worden sind, daß die älteren Gesteine heraufgebracht und bloßgestellt wurden — sondern auch durch das Bohren zu St. Louis, Louisville und Columbus. In allen diesen Brunnen sind die älteren silurischen Gesteine erreicht worden. Unser Brunnen in Ohio erreichte eine Tiefe von 2,775 Fuß 4 Zoll. Meine Zahlen sind deßhalb so genau, weil ich einmal aufgefordert wurde, über die Möglichkeit, aus dem Brunnen den gewünschten artesischen Ausfluß zu bekommen, zu berichten. Das Bohren wurde vielleicht auf meinen Rath eingestellt, da mich däuchte, daß der Bau dieses Theils unsers Staats einem Ausflusse an der Oberfläche ungünstig sei, und nach der Beabachtung des Herrn Dr. Wormley war die Temperatur des Brunnens am Boden 91 Grad Fahrenheit, — welche der unserer wärmsten Sommertage gleichkommt. Ueberdies war das Wasser salzig. Wenn daher auch eine wasserreiche Spalte, in einer noch größeren Tiefe, erreicht worden wäre, so würde doch der Ausfluß warmen und salzigen Wassers kaum den bestimmten Zwecken entsprochen haben, nemlich: den Wasservorrath für das Capitol und den Hofraum zu liefern.

Wie erfolglos auch dieser Brunnen hinsichtlich seines Zweckes gewesen sein mag, so gab er uns doch interessante Beweise von der Natur der Schichten, welche unter denen, in unserem Staat zum Vorschein kommenden, liegen. Diese waren unstreitig der Kalk-Sandstein, (welcher hier mehr Kalk und Mahnesia und weniger Kieselsäure, als in New York, enthält) und der Potsdam-Sandstein, welcher bei der Einstellung der Arbeit noch nicht durchbohrt war.

Die Cincinnati-Gruppe.

Die Cincinnati- oder blaue Kalkstein-Gruppe ist dem südwestlichen Theile des Staats (der die Stadt Cincinnati umgibt) blosgestellt, und erstreckt sich südwärts bis in die sogenannte Blau-Gras-Region von Kentucky. Der Grund, warum über diese Gegend hin die untersilurischen Gesteine zum Vorschein kommen, während das ganze Land von jüngern Formationen eingenommen wird, liegt darin, daß sie auf der Linie eines großen Bogens oder einer großen Falle der Alleghany-Gebirge paralell läuft und

ohne Zweifel durch dieselben Ursachen hervorgebracht worden ist. Nach der Erhebung dieses Bogens wurden die, den Gipfel desselben bildenden, Gesteine durch Verwitterung und Abschwemmung hinweggeführt, und die unteren Schichten somit blosgelegt.

Die Mächtigkeit der Cincinnati-Gruppe beträgt 1000 Fuß. Sie ist interessant, sowohl wegen der Zahl und Verschiedenheit ihrer Fossilien (Mollusken, Corallen, Crinoideen und Crustaceen), als auch wegen der Fruchtbarkeit des aus demselben entstandenen Bodens. Wenn man auf der Karte nachsieht, wird man bemerken, daß der Rand der Blau-Kalkstein-Ebene äußerst zottig und unregelmäßig ist. Dies ist jedoch eine genaue Abbildung der Natur; denn Prof. Orton hat diese Linie mit der größten Sorgfalt erforscht. Dieses Schlängeln ist durch die, von sämmtlichen Nebenflüssen des Little Miami, bewirkte Aushöhlung und Wegspülung der darüber liegenden Gesteine herbeigeführt worden; das Thal eines jeden Flusses bildet somit eine Fortsetzung der Blau-Kalksteinoberfläche, während das dazwischen liegende Land aus jüngeren Gesteinen besteht.

Die Clinton- und Niagara-Gruppen.

Diese sind Theile des obersilurischen Systems und größtentheils Kalksteine; der Clinton-Kalkstein von 10 bis 50 Fuß Mächtigkeit, je nach der Localität, und der Niagara-Kalkstein von ungefähr 200 Fuß Mächtigkeit. Das Streichen dieser Gesteine geschieht in Richtungen, welche unter sich und dem Rande des Blau-Kalksteins parallel sind; und nur dieser Linie entlang kommt der Clinton-Kalkstein, welcher in den mittleren Theilen des Staats durch höher liegende Schichten verborgen ist, an den Seeufern wieder zum Vorschein, und bildet die Krone des von mir besprochenen Bogens, abwärts, beinahe bis nach Bellefontaine. An die Clinton-Gruppe werden sich Viele erinnern, wenn ich sage, daß sie die Klippen am Genesee-Flusse, unterhalb des Falles zu Rochester, und an die Niagara-Gruppe, weil sie den Riff bildet, worüber das Wasser in die große Cascade stürzt, wonach sie ihren Namen hat.

Der Niagara-Kalkstein hat einen bedeutenden, technischen Werth, da er in verschiedenen Theilen des Staats den beim Bauen verwendeten Kalk liefert, und den im südwestlichen Ohio so hoch geschätzten Dayton-Kalkstein bildet.

Die Salina- und Unter-Helderberg-Formation.

Auf die Niagara-Gruppe folgen die Salina- und Wasserkalk-Gruppe, welche die Kuppel des silurischen Systems bilden. Diese Schichten erhalten ihren Namen daher, daß die erste und niedrigste derselben das Salz und den Gips des mittleren New York enthält, während die obere, wie der Name schon zeigt, durch hydraulischen Kalk charakterisirt wird, und diejenige Formation ist, welche das, im westlichen New York und zu Louisville, Kentucky, fabrizirte Cement liefert. Diese zwei Kalkstein-Lager, nebst zwei andern, und einem Sandstein, welche darüber, und die Clinton- und Niagara-Gruppe, welche darunter liegen, wurden in den Berichten des früheren geologischen Corps, unter dem Namen Cliff- (Klippe) Kalkstein zusammengefaßt. Ein Resultat unserer Arbeit im vergangenen Sommer war, diesen Cliff-Kalkstein in seine einzelnen Bestandtheile zu zerlegen, und nachzuweisen, daß derselbe sieben bestimmte Formationen einschließt, welche zwei großen geologischen Systemen angehören. Bis zur Zeit der Entstehung der jetzigen Vermessung, kann man sagen, daß nur eine, diesen „Cliff" bildende,

Formation genau erkannt war, nämlich den Corniferous-Kalkstein, woraus auch das Capitol gebaut ist. Beweise von dem Vorhandensein der Niagara-Gruppe waren erhalten worden, aber nichts Bestimmtes war bekannt in Bezug auf seine geographische Lage, Mächtigkeit oder Beziehungen zu den zugesellten Gesteinen.

Die Weise, auf welche die Wasserkalk-Gruppe identifizirt wurde, dient zur Illustration, wie die verschiedenen Glieder unserer geologischen Reihe untersucht und ihr Alter bestimmt wurde. Es ist jetzt eine anerkannte Wahrheit, daß die Paläontologie ein unentbehrliches Hülfsmittel für das Studium unserer Sedimentär-Gesteine ist. Jede Formation wird charakterisirt durch eine größere oder kleinere Anzahl, von den nur in denselben gefundenen, Fossilien.

Bei der Identifizirung der Wasserkalk-Gruppe wurde ich gänzlich durch ihre Fossilien geleitet. Ich wußte wohl, daß die am meisten gegen Osten liegende Insel im Eriesee, Kelley's Island, aus dem Corniferous-Kalkstein gebildet war, da dieselbe dieser Formation charakteristischer Fossilien voll ist; aber die weiter westlich liegenden Inseln, Put-in-Bay, North und Middle Baß u. s. w., sind aus einem harten, grauen Kalkstein geschaffen, welcher gewöhnlich ohne Fossilien und augenscheinlich ganz verschieden ist, von irgend einem Theile des „Cliff," der im Süden des Staats zum Vorschein kommt. In diesem Gestein entdeckte ich, nach vielem Suchen, eine kleine, zweischaalige Crustacea, von der Form und Größe einer Bohne; diese wurde sogleich als Leperditia alta, ein Fossil der Wasserkalk-Gruppe des obersilurischen Systems von New York, erkannt. Zu der Leperditia gesellen sich im Osten noch zwei oder drei andere Fossilien, welche nur in der Wasserkalk-Gruppe gefunden werden; und, um die Indikation, welche eine der Gruppen geliefert hatte, zu bekräftigen, wurden die übrigen emsig gesucht, und schließlich alle gefunden. Drei derselben sind kleine Schaalen, die vierte, eine sehr eigenthümliche Crustacea, (Eurypterus remipes) welche einigermaßen die Gestalt eines Scorpions hat, und von sechs bis zwölf Zoll in der Länge beträgt. Durch diese Fossilien haben wir einen unumstößlichen Beweis der Identität des die ebengenannte Insel bildenden Gesteines, mit der Wasserkalk-Gruppe von New York. Unmittelbar unter dieser Schichte liegt die Salina-Gruppe, welche den Onondaga-Gips, sowie den von Sandusky enthält. Wir fanden nachher, daß die Wasserkalk-Gruppe die Oberfläche einer großen Ebene im Innern des Staats bildet. In manchen Stellen umfaßt diese Ebene Schichten, welche hydraulische Eigenschaften besitzen; und bei der Untersuchung seines Ausspitzens wird man ohne Zweifel, wenn dies noch nicht geschehen ist, einen reichlichen Vorrath dieses nützlichen Minerals finden, wofür wir jetzt unsern Nachbarn jährlich mehr als 100,000 Dollars bezahlen.

Die Salina-Gruppe enthält zu Sandusky und wahrscheinlich in andern Localitäten Gips, obgleich diese Formation gewöhnlich durch die Wasserkalk-Gruppe der Art bedeckt wird, daß der Gips oft schwer erreicht werden kann. Dies ist auch eine große salzführende Schichte, und man hat schon Beweise gesammelt, welche anzeigen, daß dieselbe an den Stellen, wo das äußere Wasser nicht durchdringt, Salzwasser der erforderlichen Stärke und wahrscheinlich in hinreichender Menge liefern wird, um ein bedeutender Gegenstand unserer Mineral-Hülfsquellen zu werden.

Das devonische System.

Die große Gesteingruppe, welche in der Geologie von Ohio repräsentirt wird, ist das sogenannte devonische System, welches seinen Namen von seiner Entwicklung zu Devonshire, England, hat, — sowie eine Gruppe, welche den meisten gebildeten Leuten des heutigen Tages durch die begeisterten Beschreibungen einer Abtheilung davon — The Old Red Sandstone — von Hugh Miller — wie auch durch die wundervollen Fossilien-Fische, welche dieselbe enthält, bekannt sein wird. In England finden sich Fische in dem obersilurischen System, — dem Aequivalente des Niagara-Kalksteins — aber in unserem Lande werden keine Spuren von Vertebratae gefunden, bis man hinauf in das devonische System gelangt. Hier jedoch kommen dieselben in großer Anzahl zum Vorschein, und die Gesteine von Ohio haben einige der größten und merkwürdigsten Gestalten dieser wundervollen, uralten Wesen geliefert.

Der Oriskany-Sandstein.

In New York bildet die niedrigste Abtheilung des devonischen Systems der Oriskany-Sandstein, eine Formation, welche erst voriges Jahr in Ohio erkannt wurde, welche wir aber in verschiedenen Localitäten, hauptsächlich in dem nordwestlichen Viertheile des Staates, identifizirt haben. Hier wird derselbe durch einen weißen, zuckerähnlichen, nicht mehr als 10 Fuß mächtigen Sandstein repräsentirt; dieser Sandstein ist im Allgemeinen ohne Fossilien, liefert aber einen reinen Quarzsand, welcher bestimmt ist, in den Künsten für Glasfabrikation u. s. w. eine reichliche Anwendung zu finden. Einige charakteristische Fossilien des Oriskany, Spirifer arenosus 2c., sind in Indiana, nahe der Grenze Ohio's, gefunden worden.

Der Corniferous-Kalkstein.

An dem Oriskany-Sandstein schließt sich eine hellgelbe Kalksteinschichte, von wenigstens 50 Fuß Mächtigkeit an, welche gewöhnlich von Fossilien, Corallen, Schaalen, Crinoiden u. s. w. angefüllt ist, in manchen Localitäten gänzlich aus Corallmassen und Aesten besteht und in der That die Corallenriffe der devonischen Meere repräsentirt. Dies ist ihre Beschaffenheit auf den Inseln des Erie-See's und am Falle des Ohio-Flusses. Diese Formation ist den Geologen unter dem Namen „Corniferous-Kalkstein" bekannt, ein Name, welchen derselbe in New York von den darin sich befindenden Feuerstein oder Hornblendeklümpchen erhielt. Der Corniferous - Kalkstein streicht in Ohio auf beiden Seiten der, von mir schon erwähnten, anticlinischen Achse. Das östliche Ausspitzen schließt Kelley's Island, Marble Head und die Gegend um Sandusky ein; von hier aus läuft es in einer beinahe südlichen Richtung zum Ohio-Flusse; nur in dem mittleren Theile des Staates erstreckt sich dasselbe gegen Westen und schließt die Umgebung von Bellefontaine ein. Im südlichen Theile des Staats wird das Ausspitzen allmählich enger, und die Formation nimmt an Mächtigkeit ab, je mehr sie sich dem Ohio-Flusse, wo sie gänzlich verschwindet, nähert.

Auf der andern Seite der anticlinischen Achse überschreitet der Corniferous-Gürtel die Staatsgrenze zu Sylvania; von da macht er eine Biegung nach Fort Defiance und geht zu Antwerp in den Staat Indiana. Dies ist das Gestein worauf sich Columbus befindet, und wovon das Capitol gebaut ist. Der technische Werth dieses

Steines ist sehr groß, so wie auch das an seine Fossilien-Ueberreste sich knüpfende Interesse. Von allen Gesteinen des Staats wird dieses vielleicht am reichlichsten für Kalkfabrikation verwendet, und in gewissen Localitäten liefert sie Bausteine, welche keinem anderen an Schönheit und Werth nachstehen. Die Steinbrüche des Hrn. Clemens, auf der Insel Marble Head, und diejenigen des Herrn Clark, von Delphos, Bezirk Paulding, können erwähnt werden als Quellen, woraus die schönsten und vorzüglichsten Bausteine erhalten werden.*

Die in dem Corniferous-Kalkstein enthaltenen Fossilien sind so mannichfaltig und zahlreich, daß ich nur einige der interessantesten anführen kann, nämlich die schon von mir erwähnten Fische. Diese Art von Fischen bilden mehrere genera und species, von denen einer Macropetalichthys Sullivanti, aus den Steinbrüchen des Herrn Joseph Sullivant bei Columbus zuerst erhalten, und ihm zur Ehre so benannt wurde. Dies war ein großer schildköpfiger Fisch, dessen aus zusammengefügten Platten bestehende Hirnschaale oft 15 Zoll in der Länge betrug und dem Störe sehr ähnlich war. — Ein anderer noch merkwürdigerer Fisch des Corniferous-Kalksteins ist eine der vielen interessanten Entdeckungen des Herrn Hertzer. Diesen habe ich Onychodus, nach der klauenähnlichen Form seiner Zähne, genannt. Die auffallendste Eigenthümlichkeit dieses großen Fisches zeigten seine Unterkiefer, welche die Breite eines Armes, und zwölf bis achtzehn Zoll in der Länge hatten, und von Zähnen dicht besetzt waren, während zwischen den Vorderextremitäten derselben — in dem, was Anatomen Knochenfügung nennen — ein einzelner Kamm von sieben großen, conisch gehackten Zähnen sich befand, welcher so gestellt war, daß er sich wie das Vordertheil eines Widders verhalten konnte. Wie die meisten dieser uralten Fische, hatte derselbe eine getäfelte Hirnschaale, die aus Platten zusammengesetzt war, welche eine schöne, tuberculöse und mit Schmelz überzogene Oberfläche hatte. Der Corniferous-Kalkstein enthält auch einige interessante Fossilien-Pflanzen, unter denen zwei merkwürdige Baumfarnen, die auf unserem Festlande bis jetzt gefundenen ältesten Pflanzen, sich befinden.

Die Hamilton-Gruppe.

In New York schließt sich dem Corniferous-Kalkstein der Marcellus-Schiefer, nebst einer aus Kalksteinen und Schiefer zusammengesetzten Masse von ziemlich bedeutender Mächtigkeit an, welcher der Name Hamilton-Gruppe beigelegt worden ist. Diese Formation ist in dem Staate Michigan außerordentlich entwickelt, in Ohio aber früher nicht bekannt gewesen; während des letzten Sommers jedoch haben wir einen derselben repräsentirenden Streifen, blauen, mergeligen Kalksteins entdeckt, welcher höchstens zwanzig Fuß mächtig ist, und auf den Corniferous-Kalkstein folgt, wo sich diesem jüngere Gesteine anschließen. Aus diesem mergeligen Kalksteine haben wir viele, die Hamilton-Gruppe charakterisirende, Fossilien erhalten, nämlich Spirifer mucronatus, Strophodonta demissa, Phacops bufo, u. s. w.

---

* Diese und andere wichtige Bausteine des Staats werden von dem geologischen Corps in den, während des letzten Sommers, gemachten Probensammlungen, durch Blöcke, welche acht Zoll im Quadrat und vier Zoll in der Dicke haben, repräsentirt.

Der Huron-Schiefer.

Auf die Hamilton-Gruppe folgt eine große Masse schwarzen, bituminösen Schiefers, welche von der früheren geologischen Behörde als "Black Slate" bezeichnet war. Dies ist eine sehr merkwürdige Formation, nicht nur wegen ihrer weiten Verbreitung, sondern auch wegen ihrer eigenthümlichen, lithologischen Beschaffenheit. Ihr Ausspitzen bildet einen zehn bis zwanzig Meilen breiten Gürtel, welcher sich von dem Seeufer, an der Mündung des Huron-Flusses, in eine beinahe südliche Richtung, bis zur Mündung des Scioto-Flusses erstreckt. Dieser Schiefer zeigt sich überall als ein schwarzes Gestein, und seine Aehnlichkeit mit Steinkohlen hat unzählige Male Bergwerkproducte in's Leben gerufen, welche jedoch alle mit Täuschung geendigt haben. Da derselbe niemals als Brennmaterial mit Erfolg verwendet werden kann, obgleich er für Oelproduction, vermittelst Destillation, von Nutzen ist. Der Huron-Schiefer ist im Durchschnitt 350 Fuß mächtig, und da er wenigstens zehn Prozent brennbare Materie enthält, so ist sein Kohlenstoff gleich dem eines Steinkohlenlagers von vierzig Fuß Mächtigkeit, eine größere Anhäufung brennbarer Materie, als in sämmtlichen Steinkohlen führenden Schichten des Staats enthalten ist. Die Zeit wird ohne Zweifel kommen, wann dieser große Kraftvorrath auf irgend eine Weise verwendbar gemacht werden wird, aber gegenwärtig scheint uns seine Benützung größtentheils unerreichbar zu sein. Beim Nachsehen auf der geologischen Karte wird man bemerken, daß die nordwestliche Ecke des Staats in dunkler Farbe gezeichnet ist, um der des schwarzen Schiefer-Gürtels, zwischen dem See und dem Ohio-Flusse, zu entsprechen. Dies geschah deßhalb, da wir kürzlich gefunden haben, daß der Huron-Schiefer in dieser Gegend, über einen Flächenraum von mehreren Bezirken, das obere Gestein bildet. Auf allen geologischen Karten, welche vor der jetzigen veröffentlicht wurden, war der Huron-Schiefer so dargestellt, als bilde er das Seeufer von der Nähe Sandusky's bis zu Conneaut, und man hat denselben im Allgemeinen für das Aequivalent der Hamilton-Gruppe von New York gehalten. Während des Fortgangs der Forschungen des letzten Sommers haben wir jedoch entdeckt, daß dieser schwarze Schiefer östlich von Avon Point nirgends im Staate zum Vorschein kommt; aber, daß das Seeufer des "Reserve" aus einer andern jüngeren Schiefergruppe besteht. Wir haben auch in verschiedenen Localitäten Fossilien gefunden, welche beweisen, daß diese Formation zum Theil wenigstens die Portage-Gruppe von New-York repräsentirt, und daß das Ganze jünger ist, als die Hamilton-Gruppe.

Der Zweifel, welcher sich an das Alter des Huron-Schiefers geknüpft hat, liegt größtentheils darin, daß derselbe mit dem einige Hundert Fuß darüberliegenden Cleveland-Schiefer verwechselt worden ist, und daß die Fossilien (ohne welche, wie schon erwähnt, es im Allgemeinen unmöglich ist, das Alter der Sedimentär-Gesteine genau zu bestimmen) nicht gefunden worden waren. Nach emsigem Suchen jedoch haben wir nicht nur Fossilien genug entdeckt, um diese Formation als die Portage-Gruppe von New York zu identifiziren; sondern auch das scharfe Auge des Herrn Hertzer hat in gewissen Kalk-Concretionen, welche an ihrer Basis zu Delaware und Monroeville u. s. w. vorkommen, Fossilien entdeckt, die großes wissenschaftliches Interesse besitzen. Diese Concretionen sind oft spherisch, manchmal zwölf Fuß im Durchmesser, und enthalten öfter einen organischen Kern, um welchen sie sich gebildet haben. Diese Kerne sind

entweder Theile der Stämme großer, zapfentragender, unsern Fichten verwandter Bäume, wovon jedes Theilchen nach und nach durch Kieselsäure ersetzt ist, so daß man ihren Bau fast ebenso genau studiren kann, als den jetzigen Hölzer, oder auch große Knochen. Mit Ausnahme einiger Baumfarnstämme, welche in dem Corniferous-Kalkstein von Delaware und Sandusky gefunden werden, sind diese Massen verkieselten Holzes die ältesten Ueberreste von Landvegetationen, die bis jetzt in unserem Staate gefunden worden sind. Die silurischen Gesteine sind überall voll Seepflanzen-Eindrücke; aber jetzt erst hat man Beweise gesammelt, daß in dem devonischen Alter continentale, mit Waldungen bedeckte Oberflächen existirten, deren Bäume den heutigen Fichten ähnlich waren und an Größe wetteiferten.*

Die in diesen Concretionen erhaltenen Knochen gehören gigantischen Fischen an, welche größer, mächtiger und in ihrer Organisation eigenthümlicher sind, als irgend welche von denen, welche Hugh Miller verherrlicht hat. Diese Fische verdanken wir dem Fleiße und dem Scharfsinne des Herrn Hertzer, und um diese Thatsache anzuerkennen, habe ich den merkwürdigsten davon Dinichthys Hertzeri, oder Hertzer's schrecklichen Fisch genannt. Dieser Name wird nicht schlecht gewählt erscheinen, wenn ich sage, daß der Fisch, welcher denselben jetzt führt, einen drei Fuß langen und zwei Fuß breiten Kopf hatte, und daß die Unterkiefer wenigstens zwei Fuß lang und fünf Zoll dick waren. Dieselben bestanden aus dichtem Knochengewebe, und waren vorn, gleich zwei Schlittenläufern, aufwärts gebogen; die Extremitäten beider Kiefer stießen zusammen und bildeten einen großen dreieckigen Zahn, welcher sich mit zwei im Oberkiefer sich befindenden, sieben Zoll langen und mehr als drei Zoll breiten Zähnen verschloß. Aus der Bildung dieser Kiefer geht hervor, daß sie mit Leichtigkeit den Körper eines Mannes, vielleicht Pferdes, umfassen, und da sie ohne Zweifel von entsprechend starken Muskeln bewegt wurden, einen solchen Körper zermalmen konnten, wie wir eine Eierschaale zerdrücken.

Der Erie-Schiefer.

Die Schiefermasse, von der ich erwähnt habe, daß sie das Seeufer bildet, liegt an der östlichen Grenze des Staats, und ist einige hundert Fuß mächtig; aber wie unsere meisten, aus mechanischem Sediment bestehenden Gesteinen, wird auch diese gegen Westen dünner und ist im mittleren Ohio gänzlich verschwunden. Diese Formation hat auch viele Jahre den Geologen einen streitbaren Boden geliefert, aber während des letzten Sommers waren wir im Stande, zahlreiche Fossilien (Spirifer Verneuilii, Leiorhynchus mesacostalis u. s. w.) derjenigen Species, welche beweisen, daß die Lager, welche dieselben enthalten, der Chemung-Gruppe, der New Yorker Geologen äquivalent sind. Der Erie-Schiefer hat eine bläuliche oder grünliche Farbe, aber, obgleich derselbe an einigen Stellen vier hundert Fuß mächtig ist, besitzt er doch weniger Interesse oder Werth, als vielleicht irgend eine andere Formation unserer Reihe, und braucht uns deßhalb nicht aufzuhalten. Derselbe bildet, wie uns jetzt be-

* Prof. J. W. Dawson von Montreal hat eine sehr reichliche und interessante Flora bekannt gemacht — ähnlich der Flora der Steinkohlenperiode — welche in den oberdevonischen Gesteinen von New Brunswick vorkommt, und hat viele andere Landpflanzen von New York und Canada beschrieben, welche er aus Schichten erhielt, von denen einige dem Hamilton-Alter angehörten.

kannt, die oberste Abtheilung der devonischen Formation, und liegt unmittelbar unter der interessantesten und werthvollsten Abtheilung unserer Geologie.

Das Steinkohlen-System.

Es wird wohl den meisten Leuten bekannt sein, daß die Kohlenformation ihren Namen von den darin enthaltenen Steinkohlen-Lagern in Europa und Amerika, wo unsere geologische Nomenclatur entstanden ist, erhalten halt. Durch Nachforschungen in andern Ländern jedoch, ist binnen der letzten Jahre nachgewiesen worden, daß jüngere Gesteinsgruppen — die Trias in China, und die Kreide- und Tertiar-Gruppen in unsern westlichen Gebieten — eine eben so große Menge brennbarer Materie in sich schließen, und vielleicht eben sowohl den Namen Steinkohlenformation verdienen.

In Europa wird die Steinkohlenformation in drei Hauptgruppen eingetheilt, nämlich: den Kohlen- oder Bergkalkstein, das Kohlen-Conglomerat- oder Millstone-Grit, und die Steinkohlenlager oder diejenigen Schichten, welche bauwürdige Steinkohlengänge enthalten. In vielen Theilen unseres Landes ist dies ganz genau die Beschaffenheit unserer Kohlenreihe, aber in Ohio bestehen die unteren Kohlengesteine größtentheils aus mechanischen Sedimenten. — Sandstein, Schiefer u. s. w. — und der Bergkalkstein fehlt beinahe gänzlich.

Das unterste Glied der Kohlengruppe, welches wir besitzen, ist dasjenige, welches den meisten Leuten unter dem Namen „Waverly-Sandstein" bekannt sein wird, einem Namen, welchen dasselbe von dem Städtchen Waverly im Pike Bezirke, wo sich viele berühmte Steinbrüche befinden, erhalten hat. Wenn man die Karte betrachtet, so wird man bemerken, daß der südöstliche Drittheil des Staats in einer gleichmäßig dunkelbrauner Farbe gezeichnet ist. Diese stellt die Kohlenlager dar. Mit dem Rande dieser dunklen Oberfläche paralell, befindet sich ein schmaler, rother Gürtel, welcher das Kohlen-Conglomerat repräsentirt. Außerhalb desselben befindet sich ein breiter, gelber Gürtel, welcher die Stelle des Ausspitzens der Waverly-Gruppe einnimmt — die Gruppe, welche wir jetzt näher betrachten wollen. Im südlichen Ohio hat diese Formation, nach Prof. Andrews, eine Mächtigkeit von 640 Fuß, und besteht größtentheils aus sandigen Schiefern und Ochersandsteinen. Mit Ausnahme eines, etwa fünf Fuß mächtigen und von mir schon erwähnten Baustein-Gürtels, welcher "City Ledge" genannt wird, sowie einer, unmittelbar darunter sich befindenden sechszehn Fuß mächtigen, sehr bituminösen Schieferschichte (welche für Oel destillirt wird und sehr reich an Fossilien ist), hat die Gruppe hier sehr wenige Bestandtheile, welche einen technischen Werth besitzen. Im nördlichen Theil des Staats ist dieselbe viel weniger gleichmäßig und aus folgenden Bestandtheilen zusammengesetzt:

	Fuß.
Cuyahoga-Schiefer (taubenfarbigem Schiefer und feinem, blauem Sandstein)........	150
Berea-Grit (grauem Sandstein)........	50
Bedford-Schiefer (rothem und blauem Thonschiefer)........	60
Cleveland-Schiefer (schwarzem, bituminösem Schiefer)........	20–60

Von diesen ist der Berea-Grit das werthvollste Element unserer geologischen Reihe, indem wir aus dessen Steinbrüchen zu Amhorst, Berea und Independence u. s. w. an Schleif- und Bausteinen 2c. wenigstens eine Million Dollars beziehen. Der Werth dieses Steines, für die von mir angeführten Zwecke, ist so bekannt, daß eine

weitere Auseinandersetzung überflüssig ist. Derselbe wird nicht nur in unserem eigenen Staat reichlich angewandt, sondern wird auch sowohl nach Osten wie nach Westen verschickt, und dient zum Bau der schönsten und kostbarsten, öffentlichen und Privatgebäuden unserer großen Städte.

Die Waverly-Gruppe ist eine ausgedehnte Lagerstätte von Fossilien, wovon viele, besonders die Fische, großes Interesse besitzen. Diese sind im Laufe des letzten Sommers in ziemlich großer Anzahl gesammelt worden, und durch das Studium derselben war ich im Stande, die oft bestrittene Frage, hinsichtlich des Alters der, dieselben enthaltenden, Formation zu entscheiden. Die meisten Geologen haben diese Gruppe für einen Theil der Devonformation und das Aequivalent der Portage- und Chemung-Gruppe von New York gehalten; aber wie ich bereits nachgewiesen habe, werden diese Gruppen durch die Erie- und Huron-Schiefern repräsentirt, welche unter der Waverly-Gruppe liegen; auch beweisen die von mir schon erwähnten Fossilien, daß letztere Gruppe ohne allen Zweifel der Steinkohlen-Formation angehört.

Diese Fossilien sind: Palœoniscus 2 Species, Ctenacanthus 3, Gyracanthus 2, Orodus 2, Helodus 2, Polyrhizodus 1, Cladodus 3; alle Formen der Kohlenformation, nebst einer großen Anzahl Mollusken und Crinoiden, wovon viel Species sonstwo in dem Kohlenkalksteine und einige in den Steinkohlenlagern gefunden worden sind. Von letzteren könnte ich Spirifer cameratus, Productus semi-reticulatus, Streptorhynchus umbraculum, und einige andere anführen.*

Ueberdies haben wir entdeckt, daß die, in dieser Formation vorkommenden Species, von welchen einige Geologen behaupteten, sie seien identisch mit denen, welche das Devonsystem anderer Staaten charakterisiren, eine fehlerhafte Benennung erhielten, und daß, so weit jetzt bekannt, keine Devon-Species in der Waverly-Gruppe sich befinden.

Das Kohlen-Conglomerat.

Dieses schließt sich der Waverly-Gruppe an und bildet den Boden der Steinkohlenlager, indem sein Ausspitzen einen schmalen Gürtel bildet, welcher das ganze Steinkohlengebiet umgiebt. Meistens besteht das Conglomerat aus einem groben Sandstein, in welchem Lager von größerer oder geringerer Mächtigkeit, welche hauptsächlich aus abgerundeten Quarz-Geschieben bestehen, eingeschichtet sind, und bildet somit ein ungleichmäßiges Ganze. Die Mächtigkeit des Conglomerats beträgt im Durchschnitt etwa hundert Fuß, und es enthält eine große Anzahl fossiler Pflanzen, welche hauptsächlich den, in den Kohlenlagern vorkommenden ähnlich sind. Dasselbe liefert überdieß in manchen Localitäten prachtvolle Bausteine, vielleicht die schönsten unseres Landes. Die Orte, wo es seine besten Phasen zeigt, sind Akron und Cuyahoga Falls im Summit Bezirke, und Mansfield im Richland Bezirke. Die Steine, welche am zuerst genannten Orte gebrochen wurden, haben eine dunkle, purpurrothe Farbe und sind zum Baue einiger der schönsten Residenzen des Staates angewandt worden.

* Prof. Winchell, Staats-Geolog von Michigan, der die Mollusken des Michigan-Aequivalents der Waverly-Gruppe studirte, hat seit einigen Jahren behauptet, daß dasselbe der Steinkohlenperiode angehöre.

Die Steinkohlen Lager.

Die Steinkohlen-Lager bestehen aus einer Reihe von Sandsteinen, Schiefern, Kalksteinen, Feuerthonen und Steinkohlengängen, wovon die letzteren am wichtigsten und interessantesten sind. Der geographische Flächenraum, welchen die Kohlengesteine einnehmen, schließt, wie schon gesagt, den südöstlichen Drittheil des Staats ein. Da das allgemeine Fallen unserer Gesteine auf der östlichen Seite der großen anticlinischen Achse gegen Osten ist, so nehmen die Kohlenlager, welche die oberste Abtheilung unserer Reihe bilden, in dieser Richtung an Mächtigkeit zu. In der Umgegend von Wheeling, nahe des Centrums des Alleghany-Steinkohlenbeckens — wovon unser Steinkohlengebiet einen Theil bildet —, erreichen die Steinkohlenlager eine Mächtigkeit von 1,500 Fuß und schließen etwa zehn bauwürdige Steinkohlen-Gänge ein, wovon unter jedem eine Feuerton-Schichte sich befindet. Diese letzteren tragen auch ihren Theil zu dem großen technischen Werthe dieser Abtheilung unserer Geologie bei. Viele Sandsteine der Steinkohlenlager liefern ein ausgezeichnetes Baumaterial; die Kalksteine sind für Kalk von großem Nutzen, und in den Localitäten, wo dieselben einen hohen Prozentgehalt an Thon besitzen, können sie zur Fabrikation hydraulischen Cementes verwendet werden.

Die Kohlengesteine sind voll Ueberreste thierischen und pflänzlichen Lebens. Seit der vielen Jahre, welche ich mich dem Studium der Geologie der Steinkohlenformation in Ohio gewidmet, habe ich einige hundert Species dieser Fossilien gesammelt, wovon eine große Anzahl der Wissenschaft neu war. Einige der interessanteren Species sind in den Zeichnungen dargestellt, welche nebst andern, den ersten Bericht bildenden Material eingereicht worden sind.

Bei den Pflanzen, welche die charakterisirenden Fossilien des Kohlenlagers meistens constituiren, haben wir viele Schaalen, Fische und Amphibien gefunden, und es ist augenscheinlich, daß wir in dieser Gesteins-Gruppe eine solche Anhäufung dieses Materials besitzen, daß alle unsere Mittel, diese Reichhaltigkeit zu schildern, sicherlich übertroffen werden.

Der ökonomische Werth unserer Mineralien-Stapel, welcher in dieser Abtheilung unserer geologischen Reihe enthalten ist, verdient eine etwas genauere Auseinandersetzung, als die übrigen Gegenstände, welche in dem vorangehenden, flüchtigen Abrisse unserer Geologie berührt worden sind. Ich werde deßhalb wagen, in dem Kapitel über ökonomische Geologie, den so wichtigen Gegenständen, Steinkohle und Eisen, je einige Seiten zu widmen; denn sie schließen in sich die Kraft und den Stoff des modernen, materiellen Fortschritts.

Das Flötz.

Die Massen, welche unter dem Namen Flötz-Ablagerungen, bekannt sind, bestehen aus Sand-, Kies- und Felsentrümmer-Lager, welche die Oberfläche eines großen Thales unseres Staats bilden, und den Namen Flötz dadurch erhalten haben, daß sie den Localitäten, in welchen sie vorkommen, gewöhnlich fremd sind, und oft mehrere hundert Meilen von ihren Ursprungs-Orten herbeigeführt (geflötzt) worden sind.

In Ohio haben wir keine Formationen zwischen den Steinkohlen-Lagern und dem Flötze, und deßhalb werden die Perm-, Trias-, Kreide- oder Tertiar-Formationen hier

nicht repräsentirt. Die Ursache hievon liegt einfach darin, daß am Schlusse der Kohlenperiode die Alleghany-Gebirge sich erhoben und die ganze Oberfläche zwischen dem atlantischen Ocean und Mississippi-Flusse mit sich in die Höhe führten. Seit jener Zeit ist kein wesentlicher Theil dieser Gegend überschwemmt worden, und deßhalb haben auch keine Ablagerungen darauf stattgefunden, während der von mir aufgezählten Perioden. Westlich vom Mississippi ist das Land lange und oft, seit der Kohlen-Periode, unter dem Nivau des Oceans gewesen, und da sind auch alle jüngeren Formationen repräsentirt.

Die, auf das Flötz dargebotenen Phenomene sind mannigfaltig und interessant, und es ist klar, daß die Flötz-Periode eines der merkwürdigsten und wichtigsten Kapitel in unserer ganzen geologischen Geschichte bildet. Wie es bei den meisten, bereits aufgezählten Formationen der Fall war, sind über die Flötzablagerungen schon weitläufige Debatten geführt worden; und obgleich es von den übrigen Gruppen gilt, daß wenige Worte hinreichen, um ein klares Bild von ihnen oder wenigstens von dem Neuen, das wir aus ihnen gelernt haben, zu gewähren, so sind doch die Flötz-Phenomene zu complicirt, zu wenig bekannt und zu interessant, um so summarisch abgefertigt zu werden. Ich bin daher genöthigt, meinen Bericht ziemlich weitläufig anzuführen, um ein deutliches Verständniß des Gegenstandes zu verleihen.

Die wichtigsten Thatsachen, welche das Studium des Flötzes an's Licht gebracht hat, sind in Kurzem folgende:

Erstens. Ueber der nördlichen Hälfte Nord-Amerika's und soweit südlich als Dayton, in Ohio, *finden wir, nicht überall, aber in den meisten Localitäten, wo die Beschaffenheit der untenliegenden Gesteine der Art ist, daß sie die darauf gemachten Eindrücke annehmen, daß die Oberfläche der Gesteine entweder planirt, gefurcht oder ausgehöhlt sind, auf eine eigenthümliche und auffallende Weise, augenscheinlich durch die Wirkung eines mächtigen Entblößungs-Agenten.* Ein Jeder, welcher Gletscher geschehen, und die Wirkung, welche dieselben auf die Gesteine, über welche sie sich hinbewegen, ausüben, bemerkt hat, wird, nachdem er die guten Beispiele der von mir soeben erwähnten Merkmale untersucht hat, sogleich dieselben für Gletscher-Spuren erklären.

Obgleich die Gletscher-Furchen im Allgemeinen eine meridinale Richtung zeigen, so verhalten sie sich doch örtlich sehr verschieden, indem sie sich schlechthin nach der jetzigen Topographie richten, und die Richtungen unserer großen Abzugscanäle verfolgen.

Zweitens. *Unterhalb der Flötz-Ablagerungen sind die Oberflächen der Gesteine in manchen Localitäten so ausgehöhlt, daß sie ein Becken oder Flußbett-System bilden, welches oft einige hundert Fuß unterhalb der, dasselbe jetzt innehabenden, Seen und Flüsse sich befindet.*

Diese Canäle zeigen oft Spuren der Eiseinwirkung, und wir können behaupten, daß dieselben gewöhnlich durch Eis modificirt, wenn nicht hervorgerufen worden sind, und daß sie sich von der Eis-Periode oder einer noch früheren Epoche her datiren.

Diese Thäler bilden ein zusammenhängendes Abschluß-System unterhalb des jetzigen Fluß-Systems — in manchen Localitäten unterhalb des Nivaus des Oceans, — und deshalb tiefer liegend als möglich wäre, ohne eine continentale Erhöhung von

einigen hundert Fuß. Wenige Beispiele werden hinreichen, um zu zeigen, auf welche Beweise diese Angaben gestützt sind.

Der Michigan-, Huron-, Erie- und Ontario-See sind Becken, welche in unberührten Sedimentär-Gesteinen ausgehöhlt sind. Hievon ist der Michigan-See 600 Fuß tief mit einem Niveau von 578 Fuß; der Huron-See 500 Fuß tief mit einem Niveau von 574 Fuß; der Erie-See 204 Fuß tief mit einem Niveau von 565 Fuß, und der Ontario-See 450 Fuß tief mit einem Niveau von 234 Fuß über dem Meere.

Ein alter, ausgehöhlter, nicht gefüllter Canal verbindet den Erie- mit dem Huron-See. Zu Detroit ist die Gesteinsfläche 130 Fuß unterhalb der Stadt. In den Oel-Gegenden von Bothwell und Enniskillen wird das Gestein von einem 50 bis 200 Fuß mächtigen Thonlager bedeckt. Was die größte Tiefe dieses Canals beträgt, ist uns unbekannt. Zu Toledo ist die Gesteins-Oberfläche 140 Fuß unter dem See. Ein ausgehöhlter Trog läuft südlich vom Michigan-See bis zur nördlichen Grenze des Iroquois-Bezirkes im Staate Illinois, von da aus südwestlich durch den Champaign-Bezirk; über diesen Punkt hinaus ist derselbe noch nicht erforscht worden. Sein westlicher Rand ist zu Chatsworth im Livingston Bezirke, wo derselbe eine Tiefe von 200 Fuß hat, und zur Cincinnati-Gruppe hinabreicht, sehr scharf gezeichnet. Weiter nördlich bestehen seine Grenzmauern aus Niagara-Kalkstein, welcher vergrabene Büge an dem Calumet- und Kankakee-Flusse bildet. Zu Bloomington erreicht dieser Trog eine Tiefe von 230 Fuß und enthält derselbe dort eine oder mehrere Schichten kohlenreicher Erde mit Baumstämmen; weshalb man annimmt, daß diese Schichten einen uralten Boden darstellen. In andern Localitäten, wo man in diesen Canal eingedrungen ist, hat derselbe eine Tiefe von 75 bis 200 Fuß und ist mit Thon, Sand, Kies u. s. w. angefüllt. (Prof. J. F. Bradley.)

Die Felsengründe der Canäle des Mississippi- und Missouri-Flusses, in der Nähe oder unterhalb ihres Zusammenflusses, sind noch nie erreicht worden, sie liegen jedoch viele Fuß, vielleicht einige hundert, unter den jetzigen Strombetten.

Durch das Bohren nach Oel, in den Thälern unserer westlichen Flüsse, war ich im Stande, nicht nur das Vorhandensein tief verborgener Aushöhlungs-Canäle nachzuweisen, sondern dieselben in manchen Fällen auch aufzuzeichnen. Oil-Creek fließt 75 bis 100 Fuß über dem alten Canal, und dieser Canal hat oft verticale, ja sogar überragende Klippen. Der Beaver-Fluß, an dem Zusammenflusse des Mahoning und Shenango, fließt 150 Fuß über dem Grunde seines alten Bettes. Der Ohio, seinem ganzen Laufe entlang, fließt in einem Thale, in welches man öfters wenigstens 150 Fuß unter dem jetzigen Flusse eingedrungen ist.

Der Cuyahoga gießt sich zu Cleveland, mehr als 100 Fuß über dem Felsengrund seines ausgehöhlten Canals, in den Erie-See. Der Chagrin, Vermillion und andere Flüsse, welche sich in den Erie-See gießen, zeigen dieselben Phenomene und beweisen, daß das Nivau des Sees einst 100 Fuß tiefer, als gegenwärtig, gelegen haben muß.

Zu New Philadelphia fließt der Tuscarawas 175 Fuß über seinem uralten Bette. Man hat gefunden, daß zu Cincinnati der Kies und Sand mehr als 100 Fuß unter dem niederen Wasserstande hinabreicht, ohne daß man auf den Grund des Canals gekommen wäre. An dem Zusammenflusse des Anderson mit dem Ohio, in Indiana, ist ein Brunnen 94 Fuß unter dem Nivau des Ohio gegraben worden, ehe man die Felsen erreichte. (Hamilton Smith.) Zu Steubenville ist die Eisenbahnbrücke

über den Ohio auf Krippen gebaut worden, indem der Felsengrund des Canals nicht erreicht worden ist. Einer der Pfeiler der Brücke zu St. Louis ist beinahe 100 Fuß unter dem Flußbette des Mississippi in Kies und Sand eingegraben worden.

Der Ohio-Fall liefert in der That keinen Beweis gegen die Theorie der tiefen, zusammenhängenden Canäle unserer westlichen Flüsse, obgleich derselbe beim ersten Anblicke, diese Theorie zu widerlegen scheint; denn hier wie in vielen andern Fällen verfolgt der Fluß gegenwärtig nicht genau die Richtung seines alten Canals, sondern fließt nebenher. An dem Falle zu Louisville fließt der Ohio über einen Felsenrücken, welcher von der nördlichen Seite an, in das alte Thal vorspringt, während der tiefe Canal auf der südlichen Seite unter dem niedern Lande, worauf die Stadt Louisville erbaut ist, vorüber geht.

Die Wichtigkeit der Kenntniß dieser alten Canäle, hinsichtlich der Verbesserung der Schiffahrt unserer großen Flüsse und Seen, liegt auf der Hand, und es ist möglich, daß man sich anderer Mittel, als des Durchbrechens eines Felsen, bedient hätte, um den Fall zu Louisville zu passiren, wenn diejenigen Leute, welche mit dem Unternehmen beschäftigt waren, diese Kenntniß gehabt hätten.

Wenn es wahr ist, daß unsere großen Seen unter sich und mit dem Ocean verbunden werden können, sowohl durch den Hudson als den Mississippi, durch schiffbare Canäle, — bei deren Bau keine Erhöhungen, keine Felsenwände durchbrochen werden müssen, — so kann der künftige, durch die große Bevölkerung und die ungeheuren Hülfsquellen des Beckens der großen Seen, hervorgerufenen Handel, den Bau derselben verlangen.

Drittens. **Ueber den Gletscher-Oberflächen finden wir eine Reihe unverhärteter, im Allgemeinen geschichteter Massen, welche Flötz-Ablagerungen genannt werden.**

Hievon sind die ersten und niedrigsten blaue oder rothe Thone (die Erie-Thone des Sir William Logan); diese sind gewöhnlich zu regelmäßigen dünnen Lagern geschichtet, und enthalten keine Fossilien, außer herbeigeflößtem Holz und Laub zapfentragender Bäume. Ueber den südlichen und östlichen Theil des See-Beckens hin enthalten diese Thone nur wenige Felsentrümmer; aber im Norden und Westen schließen sie, herumgestreute oft sehr große Steine ein, während in manchen Stellen Felsentrümmer- und Kies-Lager unmittelbar auf den Gletscher-Oberflächen sich befinden.

In Ohio sind die Erie-Thone blau, haben eine Mächtigkeit von beinahe 200 Fuß, und erstrecken sich an den Hügelabhängen hinauf, mehr als 200 Fuß über dem jetzigen Niveau des Erie-Sees. An den Ufern des Michigan-See's erhalten diese Thone ihren Ursprung, zum Theil von verschiedenen Gesteinen, und schließen deshalb eine große Anzahl Felsenstücke ein.

Auf der Landenge zwischen dem Erie- und Huron-See, füllen die Erie-Thone den alten Canal an, welcher früher diese Seen vereinigte, haben eine Mächtigkeit von wenigstens 200 Fuß und enthalten nur wenige herumgestreute Steine.

Den Erie-Thonen schließen sich Sandlager an, welche keine beständige Mächtigkeit haben, und weniger allgemein verbreitet sind, als die unten liegenden Thone. Diese Sandlager enthalten Kies, und nahe der Oberfläche sind Elephanten-Zähne gefunden worden, welche öfter vom Wasser abgerundet erscheinen.

Auf diesen Thon-, Sand- und Kies-Schichten der Flötzablagerungen liegen Felsentrümmer und Blöcke in allen Größen umhergestreut, welche aus Granit, Grünstein, (Diorit und Dolerit) Kiesel- und Glimmer-Schiefer, welche zu irgend einer Localität des eozoischen Flächenraumes im Norden der Seen verfolgt werden können. Unter diesen Felsentrümmern sind große Mengen gediegenen Kupfers gefunden worden, welche blos aus dem Kupfer-Distrikte des Superior-Sees hergekommen sein können.

Die meisten dieser herbeigebrachten Steine sind durch Reibung abgerundet, aber die großen Blöcke, welche aus Corniferous-Kalkstein bestehen, und über dem südlichen Rande des See-Beckens in Ohio herumgestreut liegen, zeigen wenige Spuren der Abnützung. Einige dieser Massen — 10 bis 20 Fuß im Durchmesser — sind 100 bis 200 Meilen südöstlich von dem Orte ihres Ursprungs herbeigebracht und 300 Fuß über der, von ihnen einst eingenommenen Stellung, abgelagert worden.

Ueber allen diesen Flötzablagerungen liegen die noch jüngeren „Lake-Ridges," — Bänke welche aus Sand, Kies, Gehölz, Laub u. s. w. bestehen, und mit der jetzigen Richtung der Seeufer beinahe paralell laufen. Von diesen Bänken ist der niedrigste, am südlichen Ufer des Erie-Sees, nicht ganz 100 Fuß über dem jetzigen Niveau des Sees; der höchste, etwa 250 Fuß. In New York, Canada, Michigan und am Superior-See sind ähnliche Erhöhungen entdeckt worden, daß das Wasser der Seen einst zu diesen Punkten hinauf reichte; und daß dieselben nichts anderes als Ufer uralter Seen sind, werde ich weiterhin zu beweisen hoffen.

In der südlichen Hälfte des Mississippi-Thales fehlen die Beweise für Gletscher-Wirkung gänzlich, und es gibt Nichts, was den weit verbreiteten Flötzablagerungen entspräche. Da finden wir jedoch Beweise der Abschwemmung in außerordentlich hohem Grade, — wie z. B. das Ost-Tennessee-Thal, welches durch das Wegschwemmen aller zerstörten Schichten zwischen den Bergrücken der Alleghany- und den massiven Hochebenen der Cumberland-Gebirge gebildet worden ist, — die 1,600 Fuß tiefe Schluchten des Tennessee-Flusses u. s. w. Hier auch, wie in dem See-Becken, liegen die Aushöhlungs-Canäle unter dem tiefen und ruhigen Wasser der Flüsse, und beweisen durch ihre Tiefe, daß sie zu einer Zeit ausgehöhlt worden seien, in welcher diese Ströme viel reißender gewesen sein müssen, als gegenwärtig.

Die Geschichte, welche ich den oben angeführten Thatsachen entnehme, ist in Kurzem Folgendes:

Erstens. Zu einer Periode, welche der Gletscher-Epoche in Europa gleichzeitig war, — oder derselben wenigstens in Folge der Begebenheiten entspricht, — hatte die nördliche Hälfte des Continents von Nord-Amerika ein Klima, welches mit dem von Grönland zu vergleichen war; nämlich, so kalt, daß überall, wo ein reichlicher Niederschlag der, durch die Meeresverdunstung erzeugte Feuchtigkeit stattfand, diese Feuchtigkeit gefror und Gletscher bildete, welche auf verschiedenen Wegen dem Meere zu trieben.

Zweitens. Daß der Lauf dieser uralten Gletscher im Allgemeinen mit den jetzigen Abfluß-Canälen übereinstimmte. Die Richtung der Gletscher-Furchen beweist, daß einer dieser Eisflüsse vom Huron-See, in einem durch Flötz angefüllten, und wie jetzt bekannt, wenigstens 150 Fuß tiefen Canal in den Erie-See strömte, welcher damals keine See, sondern ein ausgehöhltes Thal war, in welches sich die Ströme des nördlichen Ohio ergossen, 100 Fuß oder weiter unter dem jetzigen Niveau des Sees. Diese

Gletscher verfolgten die Richtung der Haupt-Achse des Erie-Sees, bis beinahe zu der östlichen Extremität desselben; hier wandten sie sich gegen Nord-Osten, passirten durch irgend einen — jetzt angefüllten — Canal auf der Canada Seite in den Ontario-See und von da schlugen sie ihren Weg zur See, entweder durch den St. Lorenz- oder den Mohawk- und Hudson-Fluß.

Ein anderer Eisfluß nahm das Becken des Michigan-Sees ein, hatte einen Ausfluß in südlicher Richtung durch einen Canal, welcher durch die mächtigen, die Oberfläche um das südliche Ende des Sees bildenden Flötzlager verborgen ist, ging in der Nähe von Bloomington, Illinois, vorüber, und erreichte auf einem, bis jetzt noch unbekannten Wege, das Flußbett des Mississippi, welches damals viel tiefer war, als gegenwärtig.

Drittens. Zu dieser Periode muß das Festland einige hundert Fuß höher gelegen sein, als jetzt, wie dies durch die tief ausgehöhlten Canäle des Hudson, Mississippi, Columbia, Golden-Gate u. s. w. erwiesen wird, welche nie durch die Ströme, die sie jetzt inne haben, so hätten vertieft werden können, wenn dieselben nicht mit einer größeren Geschwindigkeit und tiefer geflossen wären, als dies jetzt der Fall ist. Aehnliche unterseeische Canäle laufen von den Mündungen der Chesapeake- und Delaware-Bai auswärts; dies beweist, daß der Susquehana-, Potomac-, York- und James-Fluß einst Nebenflüsse eines einzelnen Stromes gewesen seien, dessen Mündung, wie die des Schuylkill, weit östlich von dem jetzigen Seeufer sich befand.

Die Tiefe des Hudson-Canals ist nicht bekannt, aber er ist ohne Zweifel ein, durch Wegschwemmung erzeugter Canal, der jetzt überschwemmt und ein Arm des Meeres geworden ist. Dieser Canal ist weit von dem Ufer hinaus auf dem Meeresgrunde angedeutet, und weit außerhalb der Stelle, wo der jetzige Fluß eine Einwirkung darauf hätte ausüben können; derselbe ist daher eine Urkunde einer Periode, zu welcher das atlantische Ufer einige hundert Fuß höher war, als jetzt. (J. D. Dana.)

Der niedere Mississippi liefert einen unverkennbaren Beweis, ein — wenn die Paradoxie erlaubt ist — halb ertrunkener Fluß zu sein; das heißt, der alte Canal ist tief vergraben oder mit Schlamm angefüllt, so daß der „Vater der Wasser" die ihn einst im Zaume haltende Mauern erhoben, jetzt frei und unbezwingbar in dem breiten Thale wandert, wohin er nur will.

Viertens. Auf die Eisperiode — eine Periode continentaler Hebung und thätiger Abschwemmung — folgte eine Wasserperiode, zu welcher das Festland 500 Fuß oder noch weiter unter seinem jetzigen Niveau sich senkte; zu welcher das Klima viel wärmer als vorher war, und zu welcher die Gletscher gegen Norden sich zurückzogen und in dem Becken der großen Seen durch eine Binnen-See mit frischem Wasser allmählig ersetzt wurden. Zu dieser Periode wurden die Schiefer-Thone (Erie-Thone) abgelagert, welche einen so großen Theil der Gletscher-Oberfläche in dem Innern des Festlandes bedecken, sowie die „Champlain-Thone," welche die nämliche relative Lage an dem atlantischen Abhange einnehmen. Die Champlain-Thone enthalten eine reichliche Menge See-Schaalen des nördlichen Eismeeres; aber von den Erie-Thonen weiß man nicht mit Sicherheit, daß sie andere Fossilien enthalten, außer herangetriebenen Stämmen, Zweigen und Blättern zapfentragender Bäume — Tannen und Fichten — welche jetzt im nördlichen Theile des Festlandes wachsen.

Fünftens. Nach Ablagerung der Erie-Thone wurden Sand, Kies und Felsenblöcke in großer Menge aus der, im Norden der Seen sich befindenden Gegend herbeigeführt und über einen breiten Flächenraum südlich davon verbreitet. Daß diese Massen nicht durch Wasserströme oder Gletscher herbeigeführt wurden, ist sicher; da jeder dieser Beiführungs-Agenten die Erie-Thone aufgerissen hätte, welche jetzt eine ununterbrochene Schichte unterhalb derselben bilden. Wir müssen deßhalb annehmen, daß dieselben zu ihren Ruhestätten herangeflötzt wurden und daß dies vermittelst Eisberge geschah. Eisberge werden immer gebildet durch die Absonderung des Endes eines in das Meer vorragenden Gletschers; dieselben führen immer Felsenblöcke, Kies und Sand von den Orten ihres Ursprungs mit sich, und lagern dieselben ab, wo sie zerschmelzen. Als die Gletscher unseres See-Beckens sich zu den Hochländern im Norden der Seen zurückgezogen hatten, sonderten sich Eisberge ab, welche südwärts getrieben wurden, und Sand, Kies und Felsenblöcke allenthalben über die südlichen Untiefen säeten; wie dies jetzt noch geschieht über die Neufundlandbänke und dem Grunde des südlichen Eismeeres.

Sechstens. Während der Wasserperiode wurden die alten, tief ausgehöhlten Canäle unseres Fluß-Systems durch Schlamm angefüllt — in vielen Fällen gänzlich verschwunden — und bis zu einer gewissen Höhe wurden alle Rauheiten der Oberfläche, durch die Flötz-Ablagerungen überglättet, gerade wie kleinere Unebenheiten durch Schnee verborgen werden.

Siebentes. Auf die Wasserperiode folgte eine Zeit continentaler Hebung, welche voranschritt bis die jetzige Höhe erlangt und die Champlain-Thone und andere Flötz-Ablagerungen einige hundert Fuß über das Niveau des Oceans erhoben worden waren. Durch diese Hebung des Festlandes wurden die meisten der alten Abflußcanäle wieder hergestellt, und die Flüsse fingen an, ihre alten Betten auszuräumen. In den meisten Fällen ist diese Arbeit noch nicht halb vollendet, und in vielen — wie der Genesee zu Portage, New York, Rocky-Fluß im Cuyahoga-Bezirke, Ohio, und andere, zu zahlreich, um hier anzuführen — verfolgten die von den neuen Strömen eingeschlagenen Richtungen, nicht die alten Canäle, sondern es wurden neue gebildet. Hievon haben sich einige Schluchten aus festem Felsen gebildet, welche hundert Fuß tief oder noch tiefer sind, so daß diese letzte Phase der Flötz-Phänomene Zeitalter in Anspruch genommen hat.

Achtens. Diese letzte Hebung fand, wie uns bekannt, langsamer statt, und ihr Fortschreiten war durch Perioden der Ruhe gekennzeichnet. In diesen Ruhe-Perioden haben sich unsere Terrassen, alten Uferclippen und „Lake-Ridges" gebildet, und diese Zeit kann mit Recht die Terrassen-Epoche genannt werden. Locale und kleinere Terrassen werden durch Ströme, die sich beständig vertiefen und in ihren Thälern von einer Seite zur andern sich hinschlängeln, gebildet; aber die großen, allgemeinen Terrassen sind durch das Ablagern, in ruhigem Wasser, des vom fließenden Wasser herbeigeführten Materials gebildet worden. Alte Uferclippen sieht man schön dargestellt, den Ausspitzungslinien des Conglomerats und Berea-Grieses (Grit) entlang, im Lorain-, Medina-, Cuyahoga-, Geauga- und Lake-Bezirke u. s. w. Die „Lake-Ridges', bezeichnen die Richtungen alter Ufer auf einer abschüssigen, aus Flötz-Material bestehenden Ebene. Gerade solche Anhöhungen entstehen jetzt um das südliche Ende des Michigan-Sees, zwischen Cedar-Point und Huron am Erie-See, und in tausenden Lo-

calitäten der atlantischen Küste entlang, besonders in Virginien und den Carolina-Staaten. In dem nordwestlichen Theile von Ohio zeigen die „Lake-Ridges" Biegungen, welche unter sich und mit dem jetzigen See-Ufer beinahe paralell laufen. Wegen der Beschaffenheit des Materials, woraus sie bestehen, sowie ihrer Erhöhung über der umliegenden Oberfläche, sind dieselben immer gut ausgetrocknet, weßhalb auch die Wege in dieser Gegend oft darauf abgelegt werden. Die „Ridge-Roads" (Wege) sind wohlbekannt, und dieselben zeigen auch die Richtungen der vornehmsten dieser Anhöhungen an.

Die Bildung dieser Anhöhungen war die letzte Acte des Flötz-Dramas. Zu der Zeit, in welcher die oberen gebildet wurden, ist das ganze See-Becken, nebst einem großen Theile der am oberen Mississippi angrenzenden Gegend, durch ein einziges großes Binnen-Meer überschwemmt gewesen. Zu der Zeit sogar, in welcher die durch die Stadt Cleveland führende Anhöhung entstand, war das Nivau des Erie-Sees ein hundert Fuß höher als gegenwärtig, und alle unsere großen Seen bildeten eine einzige Wasserfläche, welche nur durch wenige zerstreut liegende Inseln gebrochen war. Die Senkung des Wasser-Niveaus wurde augenscheinlich durch das tiefere Einschneiden der Ausflüsse hervorgerufen. Dieser Prozeß geht wahrscheinlich jetzt eben so schnell vor sich, als je zuvor. Wir wissen, daß die letzten hundert Fuß der Niveau-Senkung durch die Abschwemmung der Niagara-Barriere hervorgerufen wurde, und jetzt noch muß man jeden Tag wahrnehmen, daß der, sich darüber stürzende Strom Etwas mit sich wegführt. Größere Seen als diejenigen, worüber wir jetzt stolz sind, haben sich, in dem westlichen Theile unseres Landes, durch dieses Einschneiden der Schluchten, des Columbia, Klamath und Sacramento entleert; und es liegt auf der Hand, daß, wenn gegenwärtige Ursachen zu wirken fortfahren, zu einer, um geologisch zu reden, nicht weit entfernten Zeit-Periode alle unsere See-Becken in Thäler umgewandelt, welche von Flüssen durchzogen werden.

Bei dem durch die Contraktion der Wasseroberfläche zu seinem gegenwärtigen Flächenraum hervorgebrachten Zurückbleiben der Ufer muß jeder Theil des Abhanges zwischen dem jetzigen und höchsten uralten Niveau der Seen — d. i. innerhalb einer vertikalen Höhe von drei hundert Fuß — der Einwirkung der Uferwellen, des Regens und der Flüsse ausgesetzt gewesen sein, wodurch das lose Material gerollt, abgerundet, getrennt und getrieben, bis wenig von dem ursprünglichen Bette übrig blieb. Die feinen Bestandtheile — Thon und Sand — müssen ausgewaschen und weiter und immer weiter in das See-Becken hineingeführt worden sein, um in Kurzem die Sand-Lager des Flötzes zu bilden.

In diesem modifizirten Flötze, besonders in den alten Flußmündungen, werden öfter Elephant- und Mastodon-Ueberreste gefunden; wie, soweit jetzt bekannt, in den älteren, eigentlichen Flötzablagerungen.

Ich habe gesagt, daß die erratischen Blöcke nördlichen Ursprungs, welche auf der Oberfläche eines so großen Flächenraumes im Süden der Seen zerstreut liegen, die letzten der Flötzablagerungen gewesen seien. Daß die „Lake-Ridges" aus einer späteren Zeitperiode her datiren, wird dadurch bewiesen, daß auf derselben keine erratischen Blöcke vorkommen, während sie Gegenden durchziehen, deren Oberflächen davon bestreut sind.

Während all der Hebungs- und Klima-Aenderungen, welchen das Mississippi-Thal während der Flötz-Periode unterworfen war, blieben sein allgemeiner Bau und seine vorzüglichsten, topographischen Gestaltungen unverändert; die Beschaffenheit seiner Oberfläche jedoch erlitt sehr bedeutende Modifikationen, und solche, welche seine Zweckmäßigkeit für menschliche Besitznahme sehr beeinflußten. Von den späteren Tertiär-Perioden, als Anfangspunkten, ausgehend, findet man folgende Sequenz der Begebenheiten aufgezeichnet:

a. In den Miocän- und Pliäcän-Epochen: Das Festland war einige hundert Fuß niedriger, als jetzt; der Ocean reichte bis nach Louisville und Jowa; große Seen im Lande grenzten an den oberen Missouri; über der See-Gegend herrschte ein untertropisches Klima; das Klima von Grönland und Alaska war ebenso warm, als gegenwärtig dasjenige des südlichen Ohio ist (Palmen wachsen nördlich bis zum Superior-See); auf einer fruchtbaren, schönen Oberfläche umher streiften Heerden gigantischer Säugethiere, Elephant, Mastodon, Rhinoceros u. s. w. nebst großen Katzen und anderen fleischfressenden Thieren, welche an Größe und Anzahl ihrer Beute, den pflanzenfressenden entsprachen, wovon jetzt alle ausgestorben sind.

b. Eine Vor-Gletscher-Epoche allmähliger continentaler Hebung, in welcher das schon lange vorher angefangene Auswaschen unserer See-Becken und Fluß-Thäler mit steigender Macht fortgesetzt wurde, als die Erhebung der Oberfläche voranschritt, welche die Ströme reißender machte, und durch größere Oberflächen-Ausdehnung und bessere Condensatoren einen vermehrten Abfluß lieferte. Diese Hebung wurde von einer, zum Theil davon abhängigen, aber hauptsächlich durch astronomische Ursachen hervorgebrachten Temperatur-Erniedrigung begleitet, welche in der „Gletscher-Epoche" culminirte. Zu dieser Zeit war das Festland viele hundert Fuß höher als gegenwärtig, das Klima von Ohio war dem jetzigen von Grönland ähnlich, und Gletscher bedeckten einen großen Theil der Oberfläche bis zum vierzigsten Breitengrad hinab. Diese Gletscher ebneten einen großen Theil der weniger rauhen Oberfläche, aber in den Richtungen des Abflusses erweiterten sie die Thäler und höhlten die Becken unserer großen Seen aus. Durch die Kälte der „Gletscher-Epoche" wurden die nördliche Flora und Fauna in unsere Breite gebracht; die tertiäre Flora und Fauna weiter südwärts getrieben und zum größten Theil vernichtet.

c. Auf die Eis-Periode folgte eine andere Zwischenzeit continentaler Senkung, welche charakterisirt war durch ein wärmeres Klima, durch das Schmelzen der Gletscher, durch das Anfüllen der See-Becken mit einem Meere frischen Wassers, und durch die Ablagerung der Thonarten, Sandarten und erratischen Blöcke des Flötzes. (Erie-Thone, Champlain-Thone u. s. w.)

d. Eine andere Hebungs-Epoche, welche wahrscheinlich jetzt noch fortschreitet und in welcher die Wasser-Oberfläche sehr vermindert, die von Schlamm angefüllten Thäler zum Theil durch Ströme ausgeräumt, die Terassen und „Lake-Ridges" gebildet, und ein breites, durch die Flötzablagerungen bedecktes Gebiet der menschlichen Besitznahme eröffnet worden ist.

Die topographische Einförmigkeit, welche den nordwestlichen Theil des Staats charakterisirt, liegt zum großen Theil an der Verbreitung der Flötz-Thone, über allen Unregelmäßigkeiten der darunter liegenden Gesteine. Das Ackerbau-System, welches in dieser Gegend verfolgt wird, hat sich nothwendiger Weise nach der Ablagerung die-

ser Thone gerichtet; mithin haben dieselben nicht nur die Beschäftigung eines großen Theiles unseres Volkes bestimmt, sondern haben alle ihre Denkungsarten und Manieren beeinflußt, und man kann von denselben sagen, sie liegen den Sitten und Gebräuchen, wie den Oekonomien und Städten unseres ganzen Weide-Distriktes zu Grunde.

Oekonomische Geologie.

Steinkohlen.

Steinkohlen sind berechtigt, als die Haupttriebfeder der Civilisation angesehen zu werden. Durch die Kraft, welche die Verbrennung derselben erzeugt, werden alle Schwungräder der Industrie in Bewegung gesetzt; der Handel mit Schnelligkeit und Sicherheit über alle Theile der Erde ausgedehnt; die werthvollen Metalle aus den tiefen Gruben, in welchen sie verborgen lagen, hervorgeholt, gereinigt und den Zwecken des Menschen dienstbar gemacht. Durch Steinkohlen wird, in gewissem Sinne, die Nacht in Tag und der Winter in Sommer verwandelt, und das Leben des Menschen, nach ihren Früchten berechnet, bedeutend verlängert. Der Reichthum mit allen Bequemlichkeiten, Genüssen und Errungenschaften, welche er gewährt, ist ihr Geschenk. Obschon schwarz, rußig und in ihrer Erscheinung, abstoßend, sind sie doch der Inbegriff einer Kraft, mächtiger als diejenige, welche man den Schutzgeistern morgenländischer Sagen zuschreibt. Ihr Besitz ist daher die höchste materielle Gabe, welche von einer Gemeinschaft oder Nation gewünscht werden kann. Zudem sind Steinkohlen nicht ohne Poesie. Sie sind durch den Reiz des Sonnenlichts einer großen Vergangenheit entstanden, und das Licht und die Kraft, welche sie enthalten, sind nichts als solches Sonnenlicht, das in diesem schwarzen Kästchen aufgesammelt und nur das Herannahen des Menschen erwartet, um seinen Zwecken zu dienen. Während ihrer Formation bildeten sie das Gewebe jener seltsamen Bäume, welche ihre schäbigen Stämme erhoben und ihr federartiges Laubwerk bewegten über die sumpfigen Ufer des Kohlenführenden Continents, wo es nicht nur menschenleer war, sondern wo riesige Salamander und gepanzerte Fische die Monarchen der belebten Welt waren.

Bei diesem Bilde zu verweilen, haben wir jedoch keine Zeit; unsere jetzige Aufgabe ist, die Steinkohlen, hinsichtlich ihrer Nützlichkeit, in Betracht zu ziehen, und nachzuweisen, was sie sind und wozu sie benützt werden können.

Daß die Behauptungen, welche ich in Bezug auf den öconomischen Werth der Steinkohlen gemacht habe, nicht übertrieben sind, wird durch einen Blick auf den gegenwärtigen materiellen Zustand der civilisirten Welt veranschaulicht werden.

Unter allen europäischen Nationen ist England die mächtigste, eben weil sie die reichste ist. Obschon sie eine, an Umfang unbedeutende, Inselgruppe bewohnt, so hat sie ihre Macht doch über den ganzen Erdenrund ausgedehnt und sie brüstet sich, daß auf ihren Besitzungen die Sonne niemals untergehe. Dem Staats-Oeconomen ist wohl bekannt, daß England's Quelle des Reichthums seine Manufactur-Industrie und die Haupttriebkraft seiner Industrie, seine großen Kohlenlager gewesen ist. In dieser Hinsicht erfreut es sich eines großen Vorzugs, vor allen andern Nationen Europa's. Die vereinigten Königreiche haben ein Kohlenfeld, das auf 10,000 Quadratmeilen berechnet ist, während, in runden Zahlen, Belgien 500, Frankreich 2,000, Spanien 4,000, und die übrigen Nationen Europa's noch weniger haben. Das

jährliche Kohlen-Product Großbritanniens beträgt jetzt über 100,000,000 Tonnen, und eine ganz kurze Berechnung genügt, zu zeigen, was für einen wichtigen Zuwachs dies ihrem National-Reichthum liefert. Die durch Verbrennung eines Pfundes Stein-Kohlen entwickelte Kraft gleicht, nach Berechnung der Ingenieure, 1,500,000 Fuß-Pfunde. Die durch einen Mann, von gewöhnlicher Stärke, an Einem Tage angewandte Kraft, ist ungefähr dieselbe; so daß Ein Pfund Kohlen mit der Tagesarbeit eines Mannes equivalent ist. Drei hundert Pfund präsentiren daher die Arbeit eines Mannes während eines Jahres. Es ist berechnet, daß 20,000,000 Tonnen, das jährliche Kohlenproduct Großbritanniens, auf die Entwickelung der Bewegkraft verwandt sind, und daß diese gleichbedeutend ist mit der Arbeit von 133,000,000 Männern. Diese Männer, nach dieser Berechnung, verwenden, wie angenommen wird, nur thierische Kraft; aber während sie alle nur als Produzenten und nicht als Consumenten angesehen werden mögen — der Profit ihrer übrigen Kohlenproducte deckt alle Unkosten völlig, — so gehen wir sicher, wenn wir die Vermehrung des Reichthums, welche Großbritannien ihrem Kohlenproduct zu verdanken hat, als gleichbedeutend halten mit 133,000,000 geübter Operateure, die für dessen Bereicherung arbeiten.

Weil nun dieser Brennstoff für eine Bevölkerung oder Nation, einen solchen Werth hat, so laßt uns sehen, welchen Antheil unsere Nation und unser Staat an diesen Natur-Erzeugnissen besitzen.

Der Flächenraum der Kohlenfelder der Steinkohlen-Periode, welcher innerhalb der Grenzen der Vereinigten Staaten liegt, ist auf 150,000 Quadratmeilen veranschlagt. Das ergiebige Kohlenfeld Ohio's enthält nicht weniger als 10,000 Quadratmeilen, oder eben so viel als dasjenige, welches Großbritannien besitzt, und weit mehr als das, irgend einer Nation Europa's.

Wie gesagt, so beträgt das jährliche Kohlenproduct Großbritanniens 100,000,000 Tonnen — also ein Kostenaufwand, der bei den Britischen Oeconomen ernste Befürchtungen erweckt. In Ohio ist jetzt das jährliche Kohlenproduct etwa 3,000,000 Tonnen. Daraus ist ersichtlich, nicht nur daß wir eine fast unerschöpfliche Quelle des Wohlstandes in unsern Kohlenfeldern besitzen, sondern auch, daß wir kaum angefangen haben aus dieser Quelle zu schöpfen. Daher war ich berechtigt zu behaupten, daß dies bei weitem die wichtigste Quelle unserer Macht und unsers materiellen Fortschritts, zu werden verspreche; und eine der wichtigsten Pflichten unserer Gesetzgeber und unserer Geologen ist, daß wir durch alle uns zu Gebote stehenden Mittel, eine schnelle und intelligente Entwickelung aller Industriezweige, die durch diese Quelle erzeugt werden, befördern.

Damit wir die Natur und Brauchbarkeit dieser Materialien, welche solche Macht besitzen, und mit welchen wir so reichlich versehen sind, klarer begreifen mögen, so will ich einige der verschiedenen Oerter, welche sich vorfinden, und den Gebrauch zu dem sich dieselben eignen, kurz beschreiben.

Steinkohlen werden jetzt, von allen competenten Chemikern und Geologen, als organischen Ursprungs betrachtet, und es kann leicht nachgewiesen werden, daß sie durch Zersetzung der Pflanzen-Gewebe entstanden sind. Wie sie sich in der Erde vorfinden, bilden sie eine Reihe Kohlen-Mineralien, welche nur verschiedene Grade in

fortschreitender Verwandlung von Pflanzen-Geweben, wie in jeder lebenden Pflanze gefunden wird, darstellen. Im Torf und Lignit, bemerken wir die erste Stufe in der Formation der Steinkohlen. Torf ist eine bituminös gewordene Vegetation, gewöhnlich Moos und andere Kräuterpflanzen, welche unter günstigen Umständen, in Sümpfen sich ansammeln, und daher Torfgruben genannt werden. Lignit ist das Product einer ähnlich vorkommenden Verwandlung der Holzfaser, und weil es die Form und Structur des Holzes mehr oder weniger behält, so ist ihm dieser Name beigelegt. Torf ist das Product der gegenwärtigen Periode, und Lignit wird in Ablagerungen späterer geologischer Perioden gefunden. In den ältern Formationen sind diese verkohlten Ansammlungen, noch weiter verwandelt, bituminöse Kohlen. Wo besondere und lokale Ursachen auf eine noch weitere Verwandlung hinwirkten, wie auch da, wo Kohlenschichten, und einwirkende Hitze, mit der Aufhebung von Bergen, etwas zu thun hatten, ist es in Kohlenblende verwandelt worden. Wo diese Verwandlung noch weiter vorangeschritten ist, da ist das Resultat Reißblei oder schwarzes Blei.

Die meisten der Mineral-Brennstoffe, welche die civilisirten Nationen der Welt in Anwendung bringen, gehören zu der Klasse der bituminösen Kohlen; während die in unserm Lande, bis jetzt prodicirte und consumirte größeste Quantität Kohlen, Kohlenblende waren, weil unsere Kohlenlager, welche der Seeküste am nächsten liegen und am längsten bearbeitet wurden, von dieser Beschaffenheit sind. Diese jedoch sind von demselben Alter, wie die unserer Ohio-Kohlenlager, und die eigenthümliche Phase, welche die Kohlen des östlichen Pennsylvanien darstellen, kommt daher, daß ein Theil des großen Alleghany-Kohlenfeldes in die Aufhebung der Alleghany-Gebirge einbegriffen war, und die Kohlen mit den ihnen beigemischten Gesteinen größtentheils verwandelt wurden, indem die gasbildenden Bestandtheile, durch die, die Erhebung der Gebirge begleitende Hitze, fast gänzlich ausgetrieben wurden.

Die Veränderungen, welche das vegetabilische Gewebe, durch die verschiedenen Stadien, welche ich aufgezählt habe, erlitten hat, sind nicht physischer, sondern chemischer Natur. Sie sind durch berühmte Chemiker sorgfältig untersucht, und so vollständig erklärt, daß sie von irgend einer intelligenten Person begriffen werden mögen. Das Rationelle dieses Prozesses mag erkannt werden durch einen Blick auf folgende, Bischoff's chemischer Geologie entnommenen, Tabelle:

Holz.			Verlust.		Torf.
Kohlenstoff	49.1	—	21.50	=	27.6
Wasserstoff	6.3	—	3.50	=	2.8
Sauerstoff	44.6	—	29.10	=	15.5
Holz.			**Verlust.**		**Lignite.**
Kohlenstoff	49.1	—	18.65	=	30.45
Wasserstoff	6.3	—	3.25	=	3.05
Sauerstoff	44.6	—	24.40	=	20.20
Lignit.			**Verlust.**		**Bituminöse Kohlen.**
Kohlenstoff	30.45	—	12.35	=	18.10
Wasserstoff	3.05	—	1.85	=	1.20
Sauerstoff	20.20	—	18.13	=	2.07

Bituminöse Kohlen.					
Kohlenstoff	18.10	—	3.57	=	14.53
Wasserstoff	1.20	—	0.93	=	0.27
Sauerstoff	2.07	—	1.32	=	0.65

Anthrocit.			Verlust.		Reißblei.
Kohlenstoff	14.53	—	1.42	=	13.11
Wasserstoff	0.27	—	0.14	=	0.13
Sauerstoff	0.65	—	0.65	=	0.00

Nach dieser Tabelle ist zu ersehen, daß die Veränderung der Holzgewebe in Torf und Lignit, und von diesen in bituminöse, und von diesen wiederum in Anthrocit-Kohlen und Reißblei, in der Entwicklung eines Theils des Kohlenstoffs, Wasserstoffs und Sauerstoffs und in einem beständig sich wahrnehmenden Prozentgehalte an Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff besteht, bis endlich das erzeugte Mineral nur einen Theil des ursprünglichen Kohlenstoffs der Pflanze, mit allen ihren erdigen Bestandtheilen enthält. Der Theil der ursprünglichen Substanz, welcher in der fortschreitenden Veränderung verloren geht, entweicht in der Form einer Verbindung, wie Wasser, Kohlen, Wasserstoff, Kohlensäure, Petroleum u. s. w. Die Entweichung dieser flüchtigen Verbindungen bemerken wir an den Gasen, die aus den Sümpfen, wo vegetabilische Materie einer Verwesung unterworfen ist, in Blasen aufsprudeln; so auch in den in unsern Kohlenminen erzeugten Gasen, und, nach meiner Ansicht, in unsern Oelquellen, welche immer von Schichten, die mit bituminöser Materie belastet sind, entquellen. Durch Anwendung von Hitze, und mit gehöriger Behandlung können wir, nach Belieben, aus vegetabilischen Fasern, diese Mineral-Brennstoffe fabriziren. Dieses ist zu wiederholten Malen geschehen, und obwohl wir die Zustände, unter denen diese Veränderungen im Laboratorium der Natur bewirkt werden, nicht genau hervorbringen können, so vermögen wir denselben doch so weit nachzuahmen, um ihr Verhalten zu demonstriren.

So finden wir auch, daß, unter besonderen Umständen, die Natur von ihrer gewöhnlichen Routine abgewichen ist und, an gewissen Stellen, die von mir aufgezählten Veränderungen in kurzer Zeit vollendet hat; wie bei Santa Fe, in Neu Mexiko, wo ein Trappgang eine Kreide-Schichte durchsetzt, in welchem sich Lager weicher und fast werthlosen Lignits vorfinden und wo über einer großen Fläche dieser Ausfluß geschmolzener Geisteine diesen Lignit in eine feste und werthvolle Kohlenblende verwandelt. So bei Los Bronces, in Sonora, wo Trias-Kohlen, durch eine Eruption der porphyrartigen Gesteine, in Kohlenblende verwandelt wurden. Auf Queen Charlotte's Island, südlich von Alaska, ist durch ähnliche Ursache ein tertiär Lignit in die schönste und brillanteste Kohlenblende, die ich je gesehen habe, verwandelt worden.

Alle Kohlen Ohio's gehören zur Gruppe der bituminösen Kohlen, doch zeigen dieselben eine wesentliche Verschiedenheit in ihrem chemischen und physischen Charakter, und die verschiedenen Sorten eignen sich zu sehr verschiedenen Zwecken.

Indem wir einer ökonomischen Classifikation folgen, mögen unsere Kohlen beschrieben werden als: erstens, trockene, sinternde oder Schmelzöfen-Kohlen; zweitens, verkittende oder kokende Kohlen; drittens, Cannel-Kohlen.

Die erste Sorte schließt in sich diejenigen, welche nicht backen, im Schmelz-Ofen

nicht zusammenkleben, und sind so beschaffen, daß sie im rohen Züstande zur Eisenfabrikation verwandt werden können.

Die zweite Gruppe schmelzt und verklebt sich, mehr oder weniger, durch Hitze, und formirt, was die Grobschmiede „hohles Feuer" nennen. Diese Eigenschaft verursacht, daß sie die Hochöfen verstopfen und eine gleichmäßige Verbreitung des Gebläses durch die Beschickung verhindern. Daher können sie auch, im rohen Zustande, zur Eisen-Manufaktur nicht dienen, sondern müssen gekoket werden. Dieser Prozeß des Kokens besteht darin, daß der bituminöse oder gasartige Theil abgebrannt wird; dieses läßt sie im Zustande der Kohlenblende, mit dem Unterschiede, daß diese Veränderung ohne Druck vollzogen wird, und das gewonnene Material somit zellicht und schwammartig ist. Wenn Kohlen dieser Art frei von Schwefel — ihrer schädlichen Verunreinigung — sind, dienen sie zur Gasfabrikation; der flüchtige, in der Retorte abgetriebene Theil, dient zur Beleuchtung, während das Ueberbleibsel Koke ist, und als Brennstoff benutzt werden mag.

Die Cannel-Kohlen haben gewöhnlich eine mehr ausgeprägt geschichtete Struktur, sind mehr compakter und homolog in der Textur, und enthalten einen größeren Prozentgehalt flüchtiger Materie; auch besitzt das, durch sie gewonnene Gas größere Beleuchtungskraft. Daher würden sie auch, in der Gas-Fabrikation, allen anderen vorgezogen, wenn nicht der von ihnen erzeugte Koke geringerer Qualität wäre. Sie werden darum meistens zu Feuerung in der Haushaltung — wozu sie sich besonders eignen — wie auch in kleineren Portionen verwandt, um das, durch kokende Sorten gewonnene Gas, zu verstärken.

Die auffallende Verschiedenheit, welche die von mir aufgezählten Kohlen-Arten zeigen, ist ohne Zweifel den Umständen ihrer Bildung hauptsächlich zuzuschreiben. Die Hochofen-Kohlen haben gewöhnlich eine deutlich geschichtete Structur und bestehen aus bituminösen Schichten, die durch dünne Scheidewände eines, mit den Cannelkohlen verwandten Materials, getrennt werden, welches nicht backt. Deßhalb wird der darin sich befindende Erzharz in Zellen gehalten, kann nicht zusammenfließen, und der Masse eine breiartige, zusammenhängende Beschaffenheit geben.

Die backenden Kohlen haben wenige solche Scheidewände und zeigen auf ihrem Bruche breite, glänzende Flächen des Erzharzes. Es wird angenommen, daß sich diese beiden Arten in Sümpfen gebildet haben, wo sie von Wasser gesättigt, aber nicht beständig bedeckt waren. Die Cannelkohlen sind in offenen Lagunen der Kohlensümpfe abgelagert worden, wo der fein macerirte Pflanzen-Faserstoff als Kohlenstoff enthaltendem Schlamme sich ansammelte; daher haben sie einen hohen Prozentgehalt an Wasserstoff und ihr Gas besitzt eine außerordentliche Leuchtkraft. Daher kommt es auch, daß Muscheln-, Fische-, Amphibien- und Crustaceen-Ueberreste — alle Wasser-Thiere — in denselben gewöhnlich gefunden werden.

In Ohio enthält die unterste Schichte der Reihe, zufälliger Weise, gewöhnlich Hochofenkohlen. An dem nördlichen Rande ihres Ausspitzens sind dieselben als „Briar-Hill-Kohlen" bekannt. Diese Kohlen erfreuen sich einer angemessenen Berühmtheit wegen ihrer Anwendung zur Eisenfabrikation, und liefern jetzt das Heiz-Material, womit die Hälfte des im Staate gewonnenen Eisens dargestellt wird. In Folge des Baues unseres Kohlenbeckens wird diese Kohlenschichte, welche unter allen

andern liegt, und gegen Süden und Osten einfällt, größtentheils durch die darüber liegenden Gesteine bedeckt. Folglich sind sie, bis zur gegenwärtigen Zeit, nur in der Richtung ihres Ausspitzens gebaut worden, und der große Flächenraum, welchen dieselben unterhalb des Wasser-Abflusses einnehmen, unberührt geblieben. Es ist darum klar, daß die Zeit nicht ferne ist, wann unser Volk genöthigt sein wird, dieselben mittelst Schachten zu erreichen und zu bauen. In Ohio haben wir bis jetzt noch wenige Schachten gegraben, um Kohlenschichten zu erreichen, und diese sind nicht tief; während beinahe alle, in Großbritannien gebaute Steinkohlen mittelst Schachten erhalten werden, welche oft 2,000 Fuß tief sind. Durch genaue Erforschung des Einfallens der Gesteine, (welches nicht gleichmäßig ist, sondern dem öfter Falten entgegenwirken, welche die Kohlenschichten aus ihren Normal-Ebenen erheben oder herabdrücken) werden wir Vieles erfahren können, was uns in den bald zu veranstaltenden Versuchen, diese Schichte zu erreichen, leiten wird. Es sind mir jetzt schon einige Localitäten bekannt, welche weit von dem Ausspitzen der „Briar-Hill-Schichte" entfernt sind, wo dieselbe viel näher an der Oberfläche liegt, als früher geglaubt wurde. Andere Localitäten dieser Art werden, nach aufmerksamem Forschen, ohne Zweifel, gefunden werden.

Eine andere, diese hindernde Eigenschaft besitzende Steinkohlen-Schichte ist diejenige, welche unter dem Namen „Hocking-Valley-Steinkohle" bekannt ist; diese Steinkohlen-Schichte liegt 50 bis 60 Meilen südöstlich von Columbus, nimmt — nach der Berechnung des Herrn Prof. Andrews, welcher diesen Distrikt aufmerksam erforscht hat — einen Flächenraum von wenigstens sechs hundert Quadratmeilen ein, besitzt eine Mächtigkeit von sechs bis elf Fuß, und zeigt in ihrer Zusammensetzung eine bemerkenswerthe Gleichförmigkeit und Reinheit. Wenn man im Stande sein sollte, diese Steinkohlen im rohen Zustande als Brennmaterial für Hochöfen anzuwenden, so werden dieselben eine Bedeutung erlangen, wie keine andere im Staate, und eine Grundlage bilden, worauf in ihrer Nähe eine Fabrikations-Industrie in's Leben gerufen werden wird, welche nicht nur die Gegend, sondern den ganzen Staat zu bereichern verspricht.

Bei Weitem der größte Theil unserer Steinkohlen gehört jedoch der backenden Sorte an, und obgleich dieselben bis zur gegenwärtigen Zeit keine große Anwendung als Brennmaterial für Hochöfen gefunden haben, so ist doch ihre Werthschätzung in dieser Hinsicht eine verfehlte, indem sie durch gehörige Behandlung so bearbeitet werden können, daß sie allen Zwecken der sogenannten Hochöfenkohlen entsprechen. In der alten Welt werden drei Viertheile des Eisens vermittelst backender Steinkohlen dargestellt; es ist deshalb nur nothwendig, daß die dort gehandhabten Prozesse hier befolgt werden, um ein eben so gutes Resultat zu sichern, mit Ausnahme des Unterschieds im Arbeitslohne. Es ist die hohe Pflicht dieser oder einer andern geologischen Behörde, die Eigenthümlichkeiten der Steinkohlenschichten, welche diese Classe umfaßt, zu untersuchen, und die besten Methoden für ihre Anwendung vorzuschreiben, wodurch die Einkünfte des Volkes jährlich durch Millionen vermehrt werden müssen. Um zu zeigen, von welcher Wichtigkeit diese Arbeit ist, will ich bloß auf die Eisenfabrikation unserer südöstlichen Bezirke hinweisen, welche bis vor Kurzem den wichtigsten Mittelpunkt der Eisen-Industrie des Staates bildeten. Hier ist ein Ueberfluß an ausgezeichnetem Eisenerze, und zu seiner Reduction haben vierzig Hochöfen seit Jahren Holz-

Kohlen verwandt. Aber der Vorrath an Brennmaterial, welches die Waldungen einer Gegend liefern, ist verhältnißmäßig klein, und derselbe ist da schon größtentheils erschöpft worden. Diese Gegend nun ist reich an Steinkohlen, doch größtentheils der „backenden" Sorte, und es liegt auf der Hand, daß der Wohlstand und Fortschritt dieser Gegend von der intelligenten Anwendung dieser Steinkohlen zu den Zwecken, wozu vormals Holzkohlen gedient haben, abhängt. Wenn das mineralische Brennmaterial dieser Abtheilung des Staats zur Reduction der Eisenerze mit Erfolg verwandt werden kann, so wird seine Eisenindustrie eine unendliche Ausdehnung finden, wenn nicht, so muß dieselbe nicht nur fortzuschreiten aufhören, sondern abnehmen.

Jetzt schon ist eine ausführliche Untersuchung der Eigenschaften und Anwendungen der verschiedenen Steinkohlen Ohio's, durch die geologische Behörde begonnen worden. Diese Untersuchung sollte fortgesetzt werden, bis Jeder, welcher Kohlenländereien in einem Bezirke des Steinkohlen-Feldes besitzt, mit Genauigkeit gelernt haben wird, wie viel und was für Steinkohlen er besitzt, wozu dieselben dienen, wie viel sie werth sind, wie sie gebaut und wo sie verkauft werden können. Man erwartet nicht zu viel, wenn man glaubt, daß nach Beendigung dieser Untersuchung, die Industrie des Staates dadurch wesentlich beeinflußt und sehr weit ausgedehnt wird.

Eisen.

Obgleich die Steinkohlen, wie wir sie genannt haben, die Haupttriebfeder moderner Civilisation sind, so hängt ihr Werth doch großentheils von ihrer Verbindung mit Eisen ab. Durch die wenigen Worte, welche ich den Kohlen-Ablagerungen gewidmet, habe ich ihrem Reichthume und Werthe lange nicht Gerechtigkeit widerfahren lassen; und wenn auch der Staat Ohio sich einer eben so reichlichen Ausstattung mit Eisen nicht rühmen kann, so hat derselbe doch seinen gehörigen Theil an diesem, den Wohlstand fördernden Element. In den meisten Ländern kommen gewisse Eisenerz-Arten mit Steinkohlen vor—Black-Band, Thon-Eisen-Steine u. s. w.—und an diesen Eisen-Erzen ist von allen denjenigen Staaten, welche unsere großen Alleghany-Steinkohlen-Becken gemein haben, Ohio der reichste. Ferner ist unser Steinkohlenfeld so gelegen, und die Steinkohlen, welche es liefert, solcher Qualität, daß ein großer Theil der reicheren crystallinischen Erze, welche in andern Staaten gefunden werden, unstreitig in unser Gebiet gebracht werden muß, um geschmolzen und fabrizirt zu werden.

Damit die Bedingungen, unter welchen die Erzeugung von Eisen jetzt und später in Ohio betrieben werden wird, besser verstanden werden können, will ich einige Worte der Beschreibung der verschiedenen Eisenerz-Arten, welche in unserem Lande gefunden, und ihrer Beziehung zu dem Brennmaterial, womit sie geschmolzen werden, widmen.

Das reichste aller Eisenerze ist das magnetische Oxyd, welches in reinem Zustande 72.4 Prozent metallisches Eisen und 27.6 Prozent Sauerstoff enthält. Es besteht aus einer Verbindung von Eisenoxydul mit Eisenoxyd, und kann durch sein schwarzes Pulver und seine magnetische Eigenschaft erkannt werden. Diese Eisenerz-Art wird in großer Menge in den crystallinischen Gesteinen des Alleghany-Gürtels, in den Adirondacken und in Canada gefunden. Wir erhalten es unter dem Namen Champlain-Erz — weil dasselbe an den Ufern des Champlain-Sees vorkommt — und ist dasjenige, welches im südlichen New York, New Jersey und noch weiter südlich in derselben

Richtung gebaut wird. Wegen seiner großen Menge in den, von mir genannten Localitäten, und wegen seiner Nähe zu dem Anthracite von Pennsylvanien, hat dieses Erz die Grundlage einer großen Eisenindustrie in den östlichen Staaten gebildet, und mehr von dem, in diesem Lande gewonnenen Eisen geliefert, als irgend eine andere Art.

Wie sie in Canada und den Alleghany's entlang vorkommen, sind die Magnet-Eisen-Steine äußerst geneigt, gewisse Verunreinigungen zu enthalten, die einen verderblichen Einfluß auf das, daraus hergestellte Eisen ausüben. Dieses sind hauptsächlich Phosphor, als phosphorsaurer Kalk, und Schwefel, als Sulphid oder Eisenkies. Hievon bewirkt der Phosphor, daß das Eisen „kaltbrüchig" wird, d. h. daß es beim Erkalten zerbricht, und der Schwefel, daß es „heißbrüchig" wird, d. h. daß es beim Rothglühen zerbröckelt. Viele dieser Erze enthalten auch einen großen Prozentgehalt Titan, wodurch dieselben strengflüssig und das Eisen mürbe gemacht wird. Diese Defecte der östlichen Magnet-Eisen-Steine schließen beinahe ihre Anwendung für die feineren Eisen- und Stahlqualitäten aus, und doch sind sie bestimmt, ein wichtiges Element der Eisenfabrikation in Ohio zu bilden. Die Eisenfabrikation ist, in einer Hinsicht, der Oelmalerei sehr ähnlich; denn wie der Maler seine feinsten Effecte durch geschicktes Vermischen vieler Farben hervorbringt, so kann der Eisenfabrikant nur durch den Gebrauch mehrerer Eisenerz-Arten in seinem Hochofen die besten Resultate erzielen. Die Eisenerze des östlichen New Yorks und Canada können, der geringen Raten für Retourfrachten zufolge, zu einem solchen niedern Preise in unser Gebiet gebracht werden, daß unsere Eisenfabrikanten, wie es jetzt geschieht, fortfahren werden, dieselben in wesentlichen Quantitäten zu verwenden. Einige der Canada-Erze können an das Seeufer zu einem sehr niederen Preis geliefert werden; aber diese Erze sind durch Schwefel oder Titan so sehr verunreinigt, daß sie gegenwärtig nur wenig angewandt werden. Nachdem wir jedoch den schwedischen Röstofen eingeführt haben werden, wodurch man mit geringen Kosten drei und sogar vier Prozent Schwefel entfernen kann, dann können wir erwarten, daß diese Erze in viel größerem Maßstabe importirt werden, als gegenwärtig.

Das Erz, welches in Bezug auf Reichhaltigkeit sich dem Magnet-Eisen-Stein anschließt, ist der Eisenglanz, welcher in reinem Zustande gänzlich aus Eisenoxyd besteht. Dies ist ein crystallinisches Erz, hat gewöhnlich einen metallischen Schimmer und erhält seinen Namen von dem Glanze seiner polirten Oberfläche. Ohne Beimengung fremder Materie enthält dieses Erz 70 Prozent Eisen und 30 Prozent Sauerstoff. Die meisten Superiorsee-Erze sind dieser Art, sowie diejenigen der Eisengebirge von Missouri. Uns sind die Superiorsee-Erze von großer Wichtigkeit, wie man aus der Thatsache erkennen wird, daß zwei Drittheile des in dem Marquette-Distrikte gebauten Erzes in unsern Staat gebracht werden, und von diesem Erze sind die vielen, seit den letzten zwanzig Jahren, in dem nördlichen Theile des Staates errichteten Hochöfen größtentheils abhängig. Das Produkt der Superiorsee-Bergwerke für das Jahr 1868 betrug 507,813 Tonnen, für das Jahr 1869 643,283 Tonnen und von diesem wird angenommen, daß wenigstens ein Drittheil mittelst Ohio-Steinkohlen ausgebracht worden ist. Die Superiorsee-Erze sind beinahe gänzlich frei von Phosphor, Schwefel, Arsenik und Titan, den Bestandtheilen, welche sonstwo einen so schädlichen Einfluß auf die Eisenerze ausüben, und die Magnet-Eisen-Steine von Michigan, von

welchen man weiß, daß sie in großer Menge vorkommen, sind die reinsten, die ich kenne. Aus diesen Thatsachen folgt, daß die Superiorsee-Eisenerze ganz außerordentlich geeignet seien, um die feineren Eisen- und Stahlsorten darzustellen; und in der That ist es die Ansicht unserer tüchtigsten Metallurgen, daß diese Erze, in künftigen Jahren, und was unser Land betrifft, beinahe ausschließlich die Grundlage der Stahlfabrikation bilden werden.

Wie schon vorher gesagt, sind die Steinkohlen des Alleghany-Beckens vorzüglicher als die des Westens, und es ist sicher, daß nirgends eine so reichliche Menge zum Ausbringen der Superiorsee-Erze geeigneten mineralischen Brennmaterials, zu einem solchen niedern Preise erhalten werden kann, als in Ohio. Ein Theil dieser Erze wird jetzt auf der oberen Landenge von Michigan mittelst Holzkohlen ausgebracht; dies wird künftig hin auch noch geschehen; aber der Vorrath an diesem Brennmaterial ist so gering, daß dasselbe nur eine unbedeutende Rolle in Zukunft der Eisenfabrikation spielen wird.

Die Eisenerze von Missouri habe ich schon erwähnt. Diese sind, durch die veröffentlichten Beschreibungen der großartigen Ablagerungen von Iron = Mountain, Pilot-Knob, Sheppard-Mountain u. s. w. berühmt geworden. Dieselben sind Eisenglanz-Erze vorzüglicher Qualität, und sind uns von Wichtigkeit, da sie in wesentlicher Menge in dem südlichen Theile des Staats verwandt werden, und noch größere Quantitäten bestimmt sind, zu unseren Steinkohlen, welche an den Ufern des Ohio ausspitzen, gebracht zu werden.

Die von mir aufgezählten Erze bilden, nebst unsern einheimischen, die Hauptvorrathsquelle unserer Hochöfen. Ich muß jedoch dieser Liste noch eine Art beifügen; nämlich diejenige, welche unter dem Namen „Fossilien-Erz" bekannt ist, ein geschichteter Rotheisenstein, welcher in der Clinton-Gruppe vorkommt, und dessen Ausspitzen einen Gürtel bildet, welcher, mit mehr oder weniger Unterbrechungen, vom Dodge-Bezirke in Wisconsin über einen Theil von Canada sich erstreckt; zu Sodus-Bay tritt derselbe in New York ein, fährt durch den Oneida-Bezirk, wo er den Namen „Clinton-Erz" erhalten hat, und zieht sich von da abwärts durch Central-Pennsylvanien, Virginien und Ost-Tennessee nach Georgia und Alabama. In dieser letzteren Gegend ist das Erz unter dem Namen „Farbe-Stein-Erz" bekannt; dieser Name rührt daher, weil dasselbe von den Einwohnern angewendet wird, um Zeug eine röthlich braune Farbe zu geben. Das Clinton-Erz ist wasserfreies Eisenoxyd, enthält 40 bis 50 Prozent metallisches Eisen, und gewöhnlich einen bedeutenden Prozentgehalt an Phosphor. Seine Anwendung in Ohio stützt sich auf letztere Eigenschaft, weil derselbe dem Eisen eine „Kaltbrüchigkeit" ertheilt, und dadurch der „Heißbrüchigkeit" des schwefelhaltigen Eisens, entgegenwirken soll.

In unserem eigenen Gebiete haben wir alle diejenigen Eisenarten, die jemals mit Steinkohlen zusammen vorkommen, nämlich: Bläck-Band, Sphärosiderit, geschichtetes Erz — oder „Block-Erz," wie es auch genannt wird — und in geringerer Menge Brauneisenstein, das Eisenoxydhydrat. Hievon ist das „Black-Band"-Erz ein bituminöser Schiefer, der mit Eisen reichlich geschwängert ist, und seinen Namen von seiner Schichtung und schwarzen Farbe erhalten hat. In seinem natürlichen Zustande enthält es 20 bis 33 Prozent Eisen, aber durch Verbrennung des Kohlenstoffs wird dasselbe viel reicher. Dieses Erz wird im Mahoning- und Tuscarawas-Bezirke gefun-

den, und in großem Maßstabe verwandt; man weiß ferner, daß es im Columbiana-Bezirke vorkommt. Wenn es Diejenigen aufsuchen, welche es kennen, wird es ohne Zweifel in vielen Theilen unseres Staats entdeckt werden. Es läßt sich mit Leichtigkeit ausbringen, und stellt ein leichtflüssiges Eisen dar; ein solches nämlich, welches besonders den Zwecken der Eisengießerei entspricht. Der Sphärosiderit, — ein erdiger Spatheisenstein — bildet gewöhnlich Klumpen, oder Concretionen, welche in den Schiefern der Steinkohlen-Formation vorkommen. Wo diese Schiefer hinlänglich ausgewaschen sind, wird dieses Erz durch „Abstreifen" wohlfeil gebaut, und war vor der Einführung der crystallinischen Erze, die Hauptstütze der meisten unserer Hochöfen. Der Ertrag des Sphärosiderits in den Hochöfen ist im Durchschnitt ungefähr 33 Prozent, oder drei Tonnen Erz liefern eine Tonne Eisen. Dieses Erz wird in größerer oder geringerer Menge in jedem Lande, welches das Steinkohlenfeld einschließt, gefunden. Die „Block"-Erze der Steinkohlenlager wechseln sehr in Bezug auf Reinheit und Menge in verschiedenen Localitäten ab. Sie sind gewöhnlich mit Eisen geschwängerte Kalkstein-Schichten. In dem südlichen Theile des Staats bildet Erz dieser Art eine große Anzahl gesonderter Schichten, die eine Mächtigkeit von zwei bis sechs Fuß besitzen, und die Hauptvorrathsquelle einiger 40 Hochöfen bilden, welche jetzt in jenem Distrikte im Gange sind.

In gewissen Localitäten haben einige dieser geschichteten Eisenerze in der Nähe ihres Ausspitzens an ihrem ursprünglichen Zustande eine Veränderung erlitten; haben nämlich ihre Kohlensäure verloren und sind in Braun-Eisenstein umgewandelt worden. Der Durchschnittsgehalt der geschichteten Erze, kann man sagen, ist ungefähr gleich dem, des Sphärosiderits, nämlich 35 Prozent metallisches Eisen. Das Eisen, welches einige dieser Erze liefern, ist vorzüglicher Qualität, wie dies durch den Ruf des aus diesen Erzen dargestellten berühmten „Hanging-Rock"-Eisens bewiesen wird. Vielleicht sind nirgends in der Welt die Erze der Steinkohlenlager so massenhaft und so reich und vorzüglich, als in dem von mir erwähnten Eisendistrikte des südlichen Ohio.

Die Eisenfabrikation.

Wir haben jetzt die Hauptelemente — Steinkohlen und Erze — bündig besprochen, welche die Grundlage der großen Eisenindustrie bilden sollen, die in künftigen Jahren in unserem Staat entwickelt werden muß. Es ist den meisten Leuten bekannt, daß nebst Brennmaterial und Erz auch Kalksteine in großen Quantitäten in den Hochöfen verwandt werden; aber da dieses Material in jeder Localität leicht zu erhalten ist, so braucht dasselbe hier unsere Zeit nicht in Anspruch zu nehmen. Ich könnte jedoch im Vorübergehen bemerken, daß noch viele Arbeit in unserem Staat, in der Untersuchung der Zusammensetzung unserer Flüsse, und ihre Anwendbarkeit für die von uns am meisten verwandten Erze gethan werden muß. In dieser Abtheilung unserer Eisenfabrikation arbeiten unsere Fabrikanten noch sehr viel im Dunkeln, und es ist sicher, daß dieselben sehr wichtige Aufklärung erhalten könnten.

Der gewöhnliche Prozeß der Reduction der Erze in den Hochöfen ist so allgemein bekannt, daß ich denselben hier nicht im Einzelnen zu beschreiben brauche. Alle Eisenerzarten bestehen — öfter ausschließlich, immer hauptsächlich — aus einer Verbindung von Sauerstoff und Eisen. Wenn dieser Sauerstoff bei hoher Temperatur mit Koh-

lenstoff in Berührung gebracht wird, so verbindet er sich damit und entweicht als Kohlensäure oder Kohlenoxyd, indem als Resultat des Schmelzprozesses Gußeisen zurückbleibt. Dieses ist jedoch noch nicht metallisches Eisen, sondern enthält vier bis fünf Prozent Kohlenstoff und ist Kohlenstoffeisen; eine harte, spröde, zu tausend Zwecken in den Künsten verwendbare, aber noch nicht geschmeidige Substanz. Die Darstellung von Stangeneisen besteht hauptsächlich in der Entfernung dieses Kohlenstoffs. Diese Veränderung wird durch den sogenannten „Puddlingsprozeß" bewirkt. Bei diesem Prozesse wird das Gußeisen, auch „Roheisen" genannt, in einen Flammofen gebracht, und da bei einer hohen Temperatur, der Wirkung einer oxydirenden Flamme ausgesetzt. Dies brennt den Kohlenstoff ab, und läßt das Eisen in reinem Zustande zurück, mit Ausnahme einer etwaigen kleinen Beimischung von Silicium, Schwefel, Phosphor u. s. w. Sobald das Eisen in dem „Puddlings"-Ofen sich dem geschmeidigen Zustande nähert, wird es zäh und steif, und in Bällen vereinigt; diese werden herausgenommen und durch das Quetsch- und Walzwerk geführt, wodurch dieselben gewöhnliches Stangeneisen werden. Dieses Stangeneisen verlangt meistens eine noch weitere Verfeinerung; zu diesem Zwecke wird es in passende Länge geschnitten, aufgehäuft, erhitzt und gewalzt, worauf es das „Feineisen" darstellt. Also haben wir Guß- und Stangen-Eisen, die zwei Formen, in welchen das Eisen von den civilisirten Völkern am meisten angewandt wird. Dieses eigenthümliche Metall ist jedoch fähig, noch einen anderen Zustand anzunehmen, in welchem es unsere Bedürfnisse weit vollständiger befriedigt, als irgend eine, der schon angeführten Formen. In diesem Zustande nennen wir es Stahl, und Stahl unterscheidet sich von Stangeneisen dadurch, daß es einhalb bis ein und einhalb — sage im Durchschnitt ein — Prozent Kohlenstoff enthält. Obgleich diese Kohlenstoffmenge so unbedeutend ist, so ertheilt dieselbe dem Eisen eine eigenthümliche Beschaffenheit, indem dasselbe dadurch fähig wird, wie Roheisen gegossen zu werden, ohne seine Geschmeidigkeit zu verlieren; der Kohlenstoff ertheilt ferner dem Eisen die allerwichtigste Eigenschaft des Temperns, wodurch seine Härte unermeßlich erhöht und es zu vielen Zwecken geeignet wird, denen kein anderes uns bekannte Material dienen kann.

Die von mir erwähnten Thatsachen sind allen Leuten, welche in der Eisenfabrikation nur im Geringsten bewandert sind, bekannt. Daher mag es erscheinen, daß dieser Industriezweig so einfach und zu einer solchen Vollkommenheit geführt worden ist, daß die Wissenschaft kein neues Licht darauf werfen kann. Doch ist es Thatsache, daß von unserem Volke keine Kunst geübt wird, die solche eminente Fortschritte macht und so weit entfernt ist, seine Vollkommenheit erreicht zu haben, als gerade diese. In der That haben mir unsere intelligentesten Eisenfabrikanten gesagt, daß in keiner Abtheilung ihrer Arbeit, die geologische Untersuchung dem Staate Ohio einen größeren Vortheil gewähren könne, als gerade durch die Unterstützung, welche dieselbe unsern Eisenfabrikanten in der Verbesserung ihres Prozesses zu verleihen im Stande ist.

Um die schnelle Veränderungen zu zeigen, welche in der Eisenfabrikation stattgefunden haben, will ich nur eine oder zwei der wichtigeren Verbesserungen anführen, welche seit den letzten Jahren darin gemacht worden sind.

Beinahe sämmtliches Eisen, welches jetzt in der ganzen Welt verwandt wird, ist vermittelst mineralischer Brennmateriale dargestellt worden; wenn man jedoch in dem ersten Berichte, der von der früheren geologischen Behörde — vor ungefähr dreißig

Jahren — veröffentlicht wurde, nachsieht, so wird man finden, daß die Anwendung roher Steinkohlen als Brennmaterial in den Hochöfen für eine neue, wundervolle Entdeckung erklärt wurde; und die erste Anwendung mineralischen Brennmaterials in Ohio datirt sich von einer noch viel späteren Zeit her. Von den alten Holzkohlen-Oefen dachte man, sie leisteten sehr Vieles, wenn ihr Ergebniß 30 bis 50 Tonnen per Woche betrug. Jetzt gibt es einige Hochöfen in Ohio, von welchen jeder dreihundert Tonnen „Roheisen" in derselben Zeit hervorbringt, und einige der englischen Hochöfen liefern gegenwärtig sechshundert Tonnen per Woche.

Die meisten Verbesserungen an unsern Hochöfen sind in den letzten fünf oder sechs Jahren gemacht worden und bestehen in der Vergrößerung ihrer Dimensionen, nämlich des Durchmessers von zehn zu sechszehn Fuß, und der Höhe von vierzig zu sechszig Fuß, sowie in der Vermehrung der Kraft und Temperatur des Gebläses, in der Verschmälerung der Gicht u. s. w. Diese, in ihrem Einflusse auf die Ergiebigkeit der Hochöfen so mächtigen Verbesserungen, sind jedoch noch nicht von der Hälfte unserer Eisenfabrikanten in unserem Staat eingeführt worden. Von den meisten derselben müssen daher diese Fortschritte noch gemacht werden.

Unsere besten Hochöfen sogar, sind hinter dem Zeitalter, indem dieselben in ihrer Ergiebigkeit und Oekonomie dasjenige lange nicht erreicht haben, was sonstwo erreicht worden ist, und was hier erreicht werden kann. Zum Beispiel: Der Durchschnittsgebrauch unserer Briar-Hill-Steinkohlen beträgt zwei und eine halbe Tonne für eine Tonne Eisen. Zu Massillon werden drei und ein halb bis vier Tonnen Steinkohlen verbraucht, um eine Tonne Eisen darzustellen. Im Contraste zu diesen Zahlen sind, im Cleveland-Distrikte, in England, wo Koke verwandt wird, der nicht besser ist, als einige unserer eigenen Sorten, die Hochofen-Schachte hundert Fuß, und, in einigen Fällen, hundert und zwei Fuß hoch, und in diesen Hochöfen stellt weniger als eine Tonne Kokes, eine Tonne Eisen dar. Mit den Hülfsmitteln, die uns zu Gebote stehen, und dem Scharfsinne, wodurch unser Volk berühmt ist, glaube ich, daß wir nicht lange zufrieden sein werden, daß solche Vergleiche gemacht werden können. Es ist sehr gewiß, daß wir in der Verbindung unserer Erze, in der Wahl unserer Flüsse, in der Anwendbarkeit unserer Brennmaterialien, sowie in den Dimensionen und Formen unsere Hochöfen noch lange keine Vollkommenheit erreicht haben. Die Vortheile, welche der fremde Fabrikant besitzt, bestehen in verbesserten Prozessen, geringerem Arbeitslohne und größerem Kapital. Um diesen Vortheilen das Gleichgewicht zu halten, haben wir bessere und mannigfaltigere Materialien, 3,000 Meilen wenigeren Transport, und einen hohen Zoll. Durch den Vortheil, welchen diese Umstände gewähren, sind unsere Eisenfabrikanten im Stande, mit geringem Kapital, hohem Arbeitslohne, und verschwenderischen Methoden in diesem Wetteifern zu bestehen, und kommen vorwärts. Die Zeit ist jedoch nicht ferne, wann der Schutz, welcher unsere Industrie durch den jetzigen Zoll erhält, entfernt wird. Ich sage nicht, daß dies geschehen soll, denn das ist nicht meine Meinung, sondern einfach, daß es geschehen wird. Nach diesem drohenden Sturme müssen unsere Eisenfabrikanten ihre Segel richten. Sämmtliches Licht fremder Erfahrung muß auf unsere Prozesse geworfen werden, während die Probleme, welche die Erze, Brennmaterialien und Flüsse einer jeden Localität darbieten, sorgfältig gelöst, und das Kapital concentrirt werden muß, damit unser Hochofenwesen, aus verschiedenen Schachten bestehend, von Einem Maschinen-

werke und Einem Beamtencorps, anstatt mehreren, geleitet werde, um dadurch alle Zweige dieser Kunst zu vereinfachen und weniger kostspielig zu machen. Nachdem dies geschehen ist, wird, welcher politische Wind auch wehen mag, unsere Eisen-Industrie stets gedeihen, sich erweitern und unsere größte Reichthumsquelle bilden.

Der Ellershausen'sche Prozeß.

In der Fabrikation von Stangeneisen und Stahl sind die Beweise des Fortschritts noch viel deutlicher, als in der Kunst, die Erze zu reduciren, und es ist nicht unmöglich, daß in fünf Jahren unsere jetzigen Darstellungsmethoden gänzlich revolutionirt werden. Die auffallendste Entdeckung, welche seit den letzteren Jahren in die Fabrikation von Stangeneisen eingeführt worden, ist die des Ellershausen'schen Prozesses. Diesen Prozeß schulden wir einem Manne, Namens Ellershausen, der in Canada ein Holzhändler war. Nachdem derselbe seine Holzländereien ausgebeutet, und dadurch ein Vermögen erzielt hatte, wurde seine Aufmerksamkeit auf die Eisenerzschichten gelenkt, welche sein Besitzthum enthielt, worauf er seinen Holzhandel einstellte, und die Eisenfabrikation anfing. Es stellte sich heraus, daß das von ihm verwandte Erz, wie das meiste Canada-Erz, unrein war, weßhalb das Unternehmen mißglückte und den Verlust des ganzen von ihm errungenen Vermögens herbeiführte. In seinen Bestrebungen, diese Hindernisse zu umgehen, dachte und las Ellershausen sehr viel über den Gegenstand der Eisenfabrikation und schließlich ersann er eine Methode, wodurch, nach seiner Meinung, der gewöhnliche Prozeß sehr verkürzt werden könnte. Mit seinem Plane ging er nach New York, wo er nur wenig Ermuthigung fand; von da wandte er seine Schritte nach Pittsburg, dem größten Mittelpunkte der Eisenindustrie in unserem Lande. Hier traf er mit meinem Freunde, T. S. Blair, von der Firma J. H. Schönberger u. Blair, einem unserer intelligentesten und gründlichst gebildeten Eisenfabrikanten, zusammen. Von ihm erhielt Ellershausen die Gelegenheit, seine Methode zu probiren, und der schließliche Erfolg, den derselbe erzielte, schuldete er großentheils den Rathschlägen des Herrn Blair.

Der Ellershausen'sche Prozeß kann mit sehr wenigen Worten erklärt werden. Wir haben gesehen, daß Gußeisen aus metallischem Eisen mit vier oder fünf Prozent Kohlenstoff besteht, während die reicheren Eisenerze hauptsächlich aus Eisen und Sauerstoff bestehen. Ellershausen's Theorie war die, daß Eisenerz mit dem Gußeisen so vermengt werden könne, daß der Sauerstoff des Erzes sich mit dem Kohlenstoff des Gußeisens verbinden, als Kohlenoxyd entweichen, und das Eisen beider Bestandtheile in metallischem Zustande zurücklassen würde. Das Experiment wurde zuerst dadurch probirt, daß man ein Gußlöffel voll geschmolzenes Eisen aus dem Hochofen ausließ und eine Quantität Eisenerz hineinrührte. Die erwartete Veränderung fand zugleich statt, und das Eisen nahm einen zähen Zustand an, wodurch es unmöglich wurde, dasselbe mittelst eines Stange umzurühren. Man substituirte einen hölzernen Stab, womit das Material umgerührt und zu einem Balle vereinigt wurde, der den, vermittelst der Krücke in dem Puddlings-Ofen geformten Bällen, ähnlich war. Dieser Ball wurde erhitzt, gequetscht und gewalzt, und man fand, daß er ein ziemlich gutes Stangeneisen lieferte. Später substituirte man für den Gußlöffel ein Rad achtzehn Fuß im Durchmesser, der an seinem Rande eine Reihe Kasten hatte. Dieses Rad

wurde unterhalb eines Stromes geschmolzenen Eisens und pulverisirten Eisenerzes, die sich unter einem rechten Winkel kreuzten, umgedreht. Bei der Drehung des Rades wurden die Kasten allmählig mit Schichten von Eisen angefüllt, welches mit Erz vermengt war. Nachdem jeder Kasten eine hinreichende Quantität erhalten hatte, wurden die Seiten entfernt und die Deule in die Puddlings-Oefen gebracht; diese wurden wieder erhitzt, bis die Schlacke, die sie enthielten, abfloß, und darauf gequetscht und in Stangen gewalzt. Diese Stangen zeigten, ohne zusammengehäuft und wieder gewalzt zu werden, alle Eigenschaften des feinsten Eisens. Der Ellershausen'sche Prozeß ist jetzt seit einem Jahre in den Fabriken von J. H. Schönberger u. Co. und Lion, Shorb u. Co. in Pittsburg im Gange, wo derselbe von Jedem, der Lust hat, ihn zu untersuchen, gesehen werden kann.

Viele andere Methoden, außer der von Ellershausen, sind, um die Kosten des Stangeneisens zu verringern, ersonnen worden; sie bestehen größtentheils in der Bestrebung, den Zeit- und Kostenaufwand des mühsamen und kostspieligen Puddlings-Prozesses, wie er jetzt geübt wird, geringer zu machen. Einige dieser Methoden versprechen Vieles, und verdienen untersucht zu werden; aber ich will nur eine einzige hier anführen, nämlich die „mechanische Krücke," eine Erfindung, wodurch die gewöhnliche Arbeit eines Puddlers durch eine Maschine ausgeführt wird. Dieselbe wird jetzt in einigen fremden Fabriken angewandt, und wenn sie allgemein erfolgreich gemacht werden könnte, würde dieselbe für Amerika viel werthvoller sein, als für Europa, da der Arbeitslohn hier so viel höher ist, als dort. Am Ende scheint es mir doch, daß wir die größte Verbesserung in der Fabrikation des Stangeneisens, in der gänzlichen Umänderung des jetzt befolgten Prozesses suchen sollten. Alle von mir erwähnten Prozesse basiren sich auf die vorausgesetzte Nothwendigkeit, das Erz zuerst zu Gußeisen zu reduciren, und dann, durch eine zweite Behandlung, aus diesem das Stangeneisen darzustellen, indem man die vier oder fünf Prozent Kohlenstoff, welche dieses Gußeisen enthält, entfernt. Aber es ist möglich, Stangeneisen direct aus den Erzen darzustellen. Dieß wird von Metallurgen der „directe Prozeß" genannt, weil derselbe eine directe Richtung verfolgt und den Umweg durch den Hochofen umgeht. Diese Methode wird in dem sogenannten Catalan-Schmelzofen geübt; und viele tausend Tonnen Eisen werden jährlich mittelst dieses Schmelzofens in Amerika und sonstwo dargestellt; aber man hat bis jetzt noch keinen Plan ersonnen, wodurch das Eisen durch diese directe Methode wohlfeiler dargestellt worden wäre, als durch die andere. Es ist jedoch keineswegs gewiß, daß die Grenze der Möglichkeit in dieser Richtung erreicht worden ist; im Gegentheil, es wird von einigen Metallurgen fest geglaubt, daß nicht viele Jahre vorübergehen werden, bis unser sämmtliches Stangeneisen durch irgend einen directen Prozeß gewonnen werden wird. Der Grund dieser Erwartung liegt in der besonderen Eigenschaft des Kohlenoxyds, bei einer verhältnißmäßig niederen Temperatur das Eisenoxyd zu reduciren. Wenn man einige Gran pulverisirten Eisenerzes mit irgend einer kohlenhaltigen Substanz in ein Reagenzglas bringt, und über einer Weingeistlampe zum Rothglühen erhitzt — 1000° bis 1200° — wird das Erz sogleich zersetzt, indem sein Sauerstoff sich mit dem Kohlenstoff verbindet und Körner metallischen Eisens zum Vorschein kommen. Dies ist die Theorie des Renton-Prozesses, des Prozesses von Dr. Smith, sowie desjenigen Prozesses, welcher unter dem Namen Chenot-Prozeß bekannt ist; aber bis zur gegenwärtigen Zeit sind alle die Methoden, in

praktischer Hinsicht, erfolglos gewesen, was aus der Schwierigkeit herrührt, die Temperatur zu reguliren; denn es ist eine bemerkenswerthe Thatsache, daß, sobald die Temperatur 1400° übersteigt, fängt das Schmelzen an, Silicate werden gebildet, und die Masse läuft zusammen auf eine solche Weise, daß sie nicht gehandhabt werden kann, während das Gas verhindert wird, mit dem Eisenerz in Berührung zu kommen. Einige berühmte Metallurgen jedoch sind mit der Lösung dieses Problems beschäftigt, und es scheint mir, daß ihre Bestrebungen schließlich mit Erfolg gekrönt werden müssen. Ich brauche mich nicht langen aufzuhalten, den Nutzen zu besprechen, welcher der Gesellschaft und der Civilisation erwachsen würde, wenn der Kostenpreis des Stangen-Eisens um die Hälfte verringert werden könnte. So groß ist dieser Nutzen, daß es in jeder civilisirten Gegend kaum eine Familie gäbe, die denselben nicht wahrnehmen würde. Wie wir gesehen, haben die großen Verbesserungen, welche seit den letzten zwanzig Jahren in der Fabrikation des Gußeisens gemacht worden sind, den Kostenpreis dieses Materials um die Hälfte des früheren verringert. Auf der andern Seite hat der Bessemer'sche Prozeß in gleichem Maße den Kostenpreis des Stahles verringert und jetzt ist die wohlfeile Darstellung des Stangeneisens das große metallurgische Desiderat geworden. Es würde sonderbar sein, wenn, nachdem der erfindende Geist unseres Volkes, in Verbindung mit der Erfahrung der Welt, auf dieses Problem gerichtet, seine erfolgreiche Lösung nicht erreicht würde.

Die Stahlfabrikation.

Der Bessemer'sche Prozeß.

Die beste Illustration der fortschreitenden Beschaffenheit der Eisenfabrikation wird vielleicht in den neueren Verbesserungen der Stahlfabrikation dargeboten. Man wird sich erinnern, daß Stahl Stangeneisen ist, mit ein Prozent Kohlenstoff, oder Gußeisen, aus welchem drei Viertheile des Kohlenstoffs entfernt worden sind. Vor fünfzehn Jahren wurde unser sämmtlicher Stahl nach dem sogenannten „Cementations-Prozesse" verfertigt, der so allgemein bekannt ist, daß ich ihn nicht zu beschreiben brauche. Um diese Zeit ersann Herr Bessemer, ein englischer Eisenfabrikant, den Plan, atmosphärische Luft in geschmolzenes Gußeisen zu forciren; dabei sollte der Sauerstoff der Luft mit dem Kohlenstoff in Berührung gebracht, die Bildung von Kohlensäure herbeigeführt, und durch die Entfernung dieses Kohlenstoffes geschmeidiges Eisen dargestellt werden; oder der Prozeß sollte an einem gewissen Punkt unterbrochen werden, um das flüssige Metall in dem Zustande von Gußstahl zurückzulassen. Nach dem Versuche, sogar kalte Luft in geschmolzenes Eisen einzuführen, stellte es sich heraus, daß, anstatt einer Abkühlung, wie Viele voraussagten, eine lebhafte Verbrennung und starke Hitze erzeugt wurden. Dies war der Keim des berühmten Bessemer'schen Prozesses für die Stahlfabrikation, eines Prozesses, wodurch vollkommen die Hälfte des Stahles jetzt dargestellt wird, und durch welchen, wie schon angegeben, der Kostenpreis des Stahles um wenigstens die Hälfte verringert worden ist. Es vergingen viele Jahre, ehe es Herrn Bessemer gelang, die ihm im Wege gestandenen mechanischen Schwierigkeiten zu überwinden und die Opposition, welche der Conservatismus der Eisenfabrikation ihm entgegenstellte, zum Schweigen zu bringen. Jetzt kann man von dem Prozesse sagen, daß er nicht nur ein Erfolg, sondern ein Sieg sei, und sein Erfin-

der verdient für einen der größten Wohlthäter der Menschheit betrachtet zu werden. Für die Darstellung des Stahles beabsichtigte Herr Bessemer zuerst die Verbrennung des Kohlenstoffes im Eisen zu unterbrechen, so daß ungefähr ein Prozent unverbrannt zurückbleiben sollte. Man fand jedoch, daß dieser Punkt schwierig zu treffen war, und er wählte schließlich die Methode, nach Beendigung des Prozesses die gewünschte Quantität Kohlenstoff in der Form von Spiegeleisen, einem kohlenstoffreichen Gußeisen, beizufügen. Dieser Weg wird jetzt im Allgemeinen eingeschlagen und auf diese Weise werden große Quantitäten Stahl, nicht nur in Europa, sondern auch in unserem eigenen Lande und unserem eigenen Staat dargestellt. Eine sehr vollständige Fabrik für die Fabrikation des Bessemer-Stahles ist von den Herren Stone, Chisholm u. Jones von Cleveland errichtet worden, und da kann dieser interessante und wichtige Prozeß zu jeder Zeit in erfolgreicher Wirksamkeit gesehen werden.

Die Einwendung ist gegen den Bessemer'schen Prozeß gemacht worden, daß derselbe mit zu vielen Unsicherheiten verbunden ist, daß er ermangelt beständige und gleichförmige Resultate zu liefern. Diese Einwendung ist jedoch durch eine sehr einfache — von meinem Freunde, Dr. Schmidt, angerathene, und jetzt in den Troy-Stahlwerken beständig befolgte — Methode beseitigt worden, nämlich, aus jeder Schmelzung von fünf Tonnen eine Probe herauszunehmen und zu untersuchen, und je nach Verhältniß Kohlenstoff oder Sauerstoff zuzufügen.

Der Siemens-Martin-Prozeß.

Dieser Prozeß, welcher in Frankreich erfunden wurde, und dort viel angewandt wird, ist in dieses Land durch die Herren Cooper u. Hewitt zu Trenton, N. J., eingeführt worden, und hat sich hier, wie auswärts, als ein glänzender Erfolg erwiesen. Derselbe besteht darin, daß man in einem Siemens-Ofen eine Quantität Roheisen zusammenschmilzt und diesem eine hinreichende Menge Stangeneisen zufügt, um den Kohlenstoff der Masse auf den gewünschten Prozentgehalt zu bringen, und dadurch irgend eine Qualität von Stahl darzustellen. Der gesuchte Punkt wird unumgänglich dadurch erreicht, daß man von Zeit zu Zeit die Qualität des Metalles probirt, und je nachdem Roh- oder Stangeneisen hinzufügt. Dies ist eine einfache und leicht zu lenkende Methode, um Stahl darzustellen; aber es ist zweifelhaft, ob dieselbe in Einfachheit und Wohlfeilheit mit dem Prozesse des Herrn Bessemer wetteifern kann.

Durch die beiden Methoden der Stahlfabrikation, welche ich bündig beschrieben habe, ist man im Stande, Stahl darzustellen zu einem kaum größeren Preise, als der des Stangeneisens Stahl, nämlich, welcher zu allen gröberen Zwecken geeignet ist, wozu Stahl verwendet wird; und durch die eine oder andere Methode, oder noch besser, durch die Vereinigung beider (indem die eine die Abfälle der anderen verbraucht) werden sämmtliche Stahlschienen, die jetzt so allgemein statt Eisenschienen verwandt werden, dargestellt. Aber für alle feineren Stahlqualitäten, die zu Messerschmieds-Waaren u. s. w. verwendet werden, sind wir noch gezwungen, den alten und kostspieligen Cementationsprozeß beizubehalten. Es scheint mir jedoch, daß wir sehr wahrscheinlich durch verbesserte und wohlfeilere Prozesse die feineren Stahlsorten bald erhalten werden.

Der Barron'sche Prozeß.

Diese Methode ist eine neue und befindet sich vielleicht noch in dem Zustande eines Experiments, aber dieselbe hat hingereicht, um eine eben so feine Qualität Stahl darzustellen, als irgend eine andere Methode. Der ganze Prozeß besteht darin, daß man geschmeidiges Eisen, beinahe bei der Temperatur des Schmelzpunktes, der Einwirkung von Kohlenwasserstoff-Gasen aussetzt. Unter diesen Umständen absorbirt das Eisen schnell und gleichmäßig den Kohlenstoff des Gases und wird zu Stahl. Mittelst des Barron'schen Prozesses werden aus Eisen gemachte Formen, ohne ihre Gestalt zu ändern, in Stahl übergeführt, und dies ist die befriedigendste Anwendung davon, die ich noch gesehen habe. Zum Beispiel: Werzeug oder Geräthe aller Art können gegossen, durch den gewöhnlichen Prozeß geschmeidig gemacht, und dann durch Impregnation in Stahl verwandelt werden, indem sie als Scheeren, Messer, Aexte u. s. w. herauskommen, ohne im Geringsten des Schmiedens zu bedürfen. Ob man durch diese Methode im Stande sein wird, große Eisenmassen wohlfeil in Stahl zu verwandeln, ist noch nicht demonstrirt worden, obgleich es behauptet wird; da aber auf diese Weise ein Stück Eisen gleichsam mit Schmelze überzogen, oder mit einer Stahlschichte von gewünschter Dicke bedeckt werden kann, während es die Zähigkeit des Eisenkerns beibehält, und ferner, da mittelst eines Thonüberzugs die Absorption des Kohlenstoffs auf irgend einen Theil der Oberfläche beschränkt werden kann, so liegt es auf der Hand, daß diese Methode in den Künsten eine sehr verbreitete Anwendung finden muß.

Die Qualität des nach diesem Prozesse dargestellten Stahles läßt Nichts zu wünschen übrig. Mit Schneiderscheeren, welche gegossen, geschmeidig gemacht und dann mittelst des Barron'schen Prozesses umgewandelt worden waren, habe ich Florenz-Seide so schön geschnitten, daß die Schneide als fehlerfrei angesehen werden mußte; hierauf habe ich mit derselben Scheere Zinnblech und ungehärteten Stahl zerschnitten; bei dem nachherigen Schneiden der Seide stellte es sich heraus, daß die Schneide gänzlich unbeschädigt blieb, und das Resultat war dasselbe, nachdem der Versuch mehr als zwanzig Mal wiederholt wurde.

Es gibt verschiedene andere Methoden, um Stahl darzustellen, welche eine Erwähnung verdienten, wenn der Raum hier nicht zu beschränkt wäre, aber ich habe diesen Gegenstand hinreichend besprochen, um zu zeigen, welche Thätigkeit und Fortschreitung bei der Verbesserung der Methoden der Eisenfabrikation sich entwickeln, und habe den Gegenstand am Ende länger besprochen, als ein guter Geschmack es verlangt, indem ich fortgerissen war durch das Bewußtsein der unendlichen Wichtigkeit, welche diese Industrie in unserem Staate annehmen wird, nachdem unsere Hülfsmittel gehörig untersucht und in Anwendung gebracht worden sind.

Salze, Oele, Thone u. s. w.

Es gibt in unserem Staate viele andere Mineralstapel, welche ich gern erwähnen würde, wenn es die Zeit erlaubte, und die Beweise, welche wir von ihrem Vorhandensein gewonnen haben, was sie in Hinsicht auf Qualität oder Quantität versprechen, und die, für die Bestimmung ihrer Reichlichkeit und ihres Werthes vorgeschlagenen Erforschungen, anführen. Aber ich habe schon die Grenzen überschritten, welche ich mir gesetzt hatte. Innerhalb einiger Monate wird ein vollständigerer Bericht unserer

Arbeit veröffentlicht werden, und in jenem Berichte werden die Einzelnheiten solcher Gegenstände, die hier jetzt erwähnt werden, wie auch viele interessante Auskunft über einige Gegenstände, die hier nicht besprochen worden sind, angegeben werden. Ich habe in Vorangehendem nur versucht, eine kurz gefaßte Skizze der, dem geologischen Corps angewiesenen Arbeit, und was an der Ausführung derselben gethan worden ist, anzugeben. Damit dieses leichter verstanden werden kann, will ich die, durch die Untersuchung im letzten Sommer und Herbst ausgeführte Arbeit, sehr kurz wiederholen und unsere Operationspläne für die Zukunft darlegen.

In vielen Fällen ist es vorgekommen, daß die erste Jahresarbeit einer geologischen Untersuchung, hauptsächlich in der Organisation und Vorbereitung für die Zukunft bestanden hat. Ich glaube, ich habe gezeigt, daß wir etwas mehr vollbracht haben. Außer unserer Organisation haben wir eine allgemeine und größtentheils gründliche Untersuchung des geologischen Baues des Staats durchgeführt; jede in unserer geologischen Reihe vorkommende Formation studirt, und die relative Lage, das Alter, die Mächtigkeit und lithologische Beschaffenheit einer jeden bestimmt; die Ungewißheit, welche lange über einigen derselben schwebte, beseitigt; einige Formationen, die hier vorher nicht bekannt waren, der Liste beigefügt, und den Flächenraum, welchen das Ausspitzen einer jeden derselben einnimmt, auf einer geologischen Karte bezeichnet. Diese Karte ist gänzlich nach neuen und originellen Beobachtungen verfertigt worden, und man kann annehmen, daß dieselbe weit genauer und richtiger ist, als irgend eine vorher veröffentlichte geologische Karte von Ohio.

Gewisse Distrikte sind sehr sorgfältig studirt worden, wie z. B. von Prof. Andrews das Straitsville-Steinkohlenfeld; Greene- und Montgomery-Bezirk von Prof. Orton; Cuyahoga- und Erie-Bezirk von mir selbst; womit die umständlichere Arbeit der Vermessung angefangen wurde, welche man in jedem Bezirke und Cantone des Staats durchzuführen beabsichtigt. Wir haben auch in unserer ökonomischen Geologie einen guten Anfang gemacht. Prof. Wormley, unser Chemiker, hat zahlreiche Analysen unserer Steinkohlen, Eisenerze und Kalksteine sorgfältig ausgeführt, wodurch derselbe die kleine Summe vielmals verdiente, die wir seiner Abtheilung zu bewilligen im Stande waren. Ich habe auch auf meine eigenen Kosten eine noch größere Anzahl Analysen machen lassen, und habe ein Dutzend verschiedene Arten hydraulischer Kalksteine, nicht nur analysiren, sondern auch praktisch prüfen lassen, mittelst besonderer Apparate, welche General Gilmore mir zu diesem Zwecke aus Gefälligkeit geliehen hatte. Diese Untersuchungen sind weitläufig genug gewesen, um uns in den Stand zu setzen, beinahe alle Kalksteinarten, welche in unserem Staat verbraucht werden, mit einander zu vergleichen, und aus diesen Vergleichnissen einige Schlußfolgerungen zu ziehen, welche allen unseren Architekten und Baumeistern von praktischem Werthe sein werden. Die meisten unserer Bausteine sind auch untersucht, die Zusammensetzung und Stärke einiger derselben bestimmt, und schön zugehauene Blöcke sämmtlicher Bausteine in die Staatssammlung gethan worden. Viele unserer Thone sind gesammelt, und Untersuchungen für die Bestimmung ihrer Zusammensetzung und ihrer Anwendbarkeit zu Töpferwaaren, Feuerbacksteinen, gewöhnlichen Backsteinen u. s. w. veranstaltet worden. Jetzt schon hat sich eine große Industrie auf dieses Material in unserem Staate basirt — eine Industrie, welche fähig ist, sich unendlich zu erweitern und besonders der Unterstützung bedarf, welche ihr die angewandte Wissenschaft ver-

leihen kann. Durch Feuerbacksteine allein könnte unsern Eisenfabrikanten ein unermeßlicher Gewinn gesichert werden, wenn man (wie dies leicht geschehen kann) denselben gute Feuerbacksteine einheimischen Fabrikats, zu dem halben Preise der importirten, liefern würde. Die Amboy-Backsteine kosten $80 per Tausend, Herr Alexander von Akron hat gezeigt, daß ebenso strengflüssige Backsteine hier gemacht und zu $45 per Tausend verkauft werden könnten. Die importirten Dinas-Backsteine kosten in diesem Lande $100 per Tausend; wir können in Ohio ebenso gute Backsteine für weniger als $50 machen.

Die Zustände der Eisenfabrikation im nördlichen Ohio sind mit vieler Sorgfalt untersucht worden. Alle Hochöfen in jener Gegend sind besucht, und in den meisten Fällen, Pläne der Werke, Statistik der Produktion und Proben rohen und fabricirten Materials erhalten worden. Ich habe schon auf den, durch diese Beobachtungen gelieferten Beweis der Nothwendigkeit und Möglichkeit, diesen Industriezweig zu verbessern, hingewiesen. Im nächsten Jahre beabsichtigt man, diese Forschungen noch weiter zu führen, und die Untersuchung über andere Theile des Staats auszudehnen, wo wir noch wichtigere Arbeit zu thun haben.

Ein Staats-Cabinet ist nicht nur angefangen worden, sondern dasselbe hat zugenommen bis es das, im Capitol dafür angewiesene Zimmer angefüllt hat. Mehr als fünfzig Kisten mit Steinen, Fossilien, Erzen, Steinkohlen, Thonen, Oelen, Bausteinen u. s. w. sind da ausgepackt worden, und in den Probenreihen befinden sich Duplikate für unsere Hochschulen.

Bei unserer Untersuchung der Geologie des Staats ist eine große Anzahl Fossilien gefunden worden, wovon viele neu und einige von ungewöhnlichem, wissenschaftlichem Interesse sind. Von diesen Fossilien, nebst anderen, welche ich früher besessen hatte, sind Zeichnungen gemacht worden, welche hinreichen, um fünfzig Platten zu bilden; dieselben sind ohne Staatsunkosten gemacht worden, und bilden einen Theil des schon eingereichten Materials, als nnseren ersten Bericht.

Und jetzt zum Schlusse noch ein Wort in Bezug auf unsere Zukunft. Wenn die geologische Vermessung unter der jetzigen Verwaltung fortgesetzt werden sollte, so werden die jetzt angefangenen Untersuchungen ausgedehnt, bis sie sich über unser ganzes Gebiet erstrecken, und die landwirthschaftlichen Fähigkeiten, den geologischen Bau in seinen Einzelnheiten und sämmtliche Mineralstapel umfassen und die Qualität, Quantität, Verbreitung und Verwendbarkeit derselben bestimmt haben werden. Ueberdieß hofft man, daß Sachkundige in diesen Abtheilungen, in Hinsicht auf unsere Pflanzen und Thiere, uns nähere Auskunft geben werden, als unser Volk bis jetzt besessen hat. Nach meiner Meinung sollte diese Auskunft so kurz und praktisch, als möglich dargelegt, und in Bänden von bescheidener Größe und zu einem mäßigen Preise veröffentlicht werden, damit dieselben allen denjenigen Leuten zu Gebote stehen würden, welche einen intelligenten Gebrauch davon machen können; diese Bände sollten ferner der Art sein, daß sie unserem Volke einen wahren Nutzen brächten, und für Diejenigen, welche dafür bezahlen, einen größeren Werth besäßen, als für die Bewohner anderer Länder. Mein Begriff eines geologischen Berichtes ist der, daß derselbe eine Zusammenstellung aller Thatsachen, in der Natur- und Gewerbswissenschaft sein soll, welche die Einwohner des, damit einbegriffenen Gebietes unmittelbar interessiren, damit derselbe ein Buch bildet, worauf der Fabrikant, der Mechaniker, der Architekt, der Deko-

nom, der Lehrer und die Eltern beständig hinweisen können; ein Buch, welches immer bereit liegt, um alle Fragen, die in Bezug auf geologischen Bau, ökonomische Mineralien, Fossilien, Pflanzen, oder Thiere gestellt werden mögen, zu beantworten. Die zur Anfertigung eines solchen Berichtes nöthigen Forschungen, erfordern Zeit und Geld; aber die Nationen der alten Welt, sowie viele unserer Schwesterstaaten, haben für solche Zwecke Summen verausgabt, welche, wenn gehörig angewandt, für unsere Zwecke mehr als genügend wären. Ich kann kaum glauben, daß Ohio, in Bezug auf Reichthum und Einwohnerzahl, der dritte Staat der Union, der so reich an unentwickelten Hülfsquellen ist, ohne eine vollständige und gründliche Erforschung seiner Naturgaben, zufrieden sein wird, — wahrlich eine Erforschung, welche sein Stolz und sein Interesse in gleichem Maße dictiren.

CHART OF GEOLOGICAL HISTORY.

PREPARED BY

J. S. NEWBERRY, M. D., LL. D.

1870.

ERAS.		AGES.	PERIODS.	EPOCHS.	STRATA. (N. America.)	(Ohio.)	(Europe.)
ERA OF MIND.	Age of Angiosperms and Palms.	AGE OF MAN.	HUMAN.	Historical.	Cave Deposits. Peat. Alluvium.	Peat. Alluvium.	*Lake and Cave Deposits.* *Peat. Alluvium.*
CENOZOIC.		AGE OF MAMMALS.	QUATERNARY.	Terrace. Champlain. Glacial.	Terraces. Alluvium. Saxicava Sand. Champlain Clay. Glacial Drift.	Terraces, Beaches. All. Iceberg Drift. Forest Bed. Erie Clays. Glacial Drift.	*Old Cave Deposits. Terraces.* *Peat.* *Marine Clays.* *Glacial Drift.*
			TERTIARY.	Pliocene. Miocene. Eocene.	Sumter Beds. Yorktown Beds. { Vicksburg Beds. { Jackson Beds. { Claiborne Beds.	Wanting.	*Crag.* *Molasse. Faluns.* *Calcaire Grossier.* *London Clay, &c.*
MESOZOIC.	Age of Cycads.	AGE OF REPTILES.	CRETACEOUS.	Upper Cretaceous. Middle Cretaceous. Lower Cretaceous. Wealden.	{ Fox Hill Group. { Pierre Group. { Benton Group. { Dakota Group. (Wanting?) (Wanting?)	Wanting.	*Maestricht Beds.* *White Chalk.* *Chalk Marl.* *Upper Greensand.* *Gault* } *Neocomian.* *Lower Greensand.* } *Wealden, Fresh Water Beds.*
			JURASSIC.	Oolitic. Liassic.	Jurassic Strata, Nebraska, Colorado, Utah, Nevada, California, Sonora.	Wanting.	*Upper Oolite.* { *Purbeck Beds.* *Portland Stone.* *Kimmeridge Clay.* *Middle Oolite.* { *Coral Rag.* *Oxford Clay.* *Lower Oolite.* { *Great Oolite.* *Inferior Oolite.* *Upper Lias.* *Middle Lias.* *Lower Lias.*
			TRIASSIC.	Keuper. Muschelkalk. Bunter-Sandstein.	Triassic Sandstones, Marl, Coal, &c., Atlantic Coast, New Mexico, Arizona, California, Sonora, &c.	Wanting.	*Keuper.* *Muschelkalk.* *Bunter-Sandstein.*
PALÆOZOIC.	Age of Acrogens.	CARBONIFEROUS, OR AGE OF COAL PLANTS AND AMPHIBIANS.	PERMIAN.	Permian.	Permian Dolomites, Kansas and Nebraska.	Wanting.	*Zechstein.* *Rothe-Todt-liegende.*
			CARBONIFEROUS.	Upper Coal Measures. Lower Coal Measures. Carb. Conglomerate.	U. Coal Measures. L. Coal Measures. Carb. Conglomerate.	U. Coal Measures. L. Coal Measures. Carb. Conglomerate.	*U. Coal Measures.* *L. Coal Measures.* *Millstone Grit.*
			SUB-CARBONIFEROUS.	Upper Sub-carboniferous. Lower Sub-carboniferous.	Sub-carb. Limestone. Sub-carb. { Shales and Sandstones.	Sub-carb. Limestone. Waverly Group.	*Mountain Limestone.* *Lower Limestone Shales.*
		DEVONIAN, OR AGE OF FISHES.	CATSKILL.	Catskill.	Catskill.	Wanting.	*Upper Old Red Sandstone.*
			CHEMUNG.	Chemung. Portage.	Chemung Group. Portage Group.	Erie Shales. Huron Shale.	
			HAMILTON.	Genesee. Hamilton. Marcellus.	Genesee Shale. { Tully Limestone. { Moscow Shale, { Encrinal Limestone. { Ludlowville Shale. Marcellus Shale.	Hamilton Group.	
			CORNIFEROUS.	Corniferous. Schoharie. Cauda-Galli.	{ Corniferous Limestone. { Onondaga Limestone Schoharie Grit. Cauda-Galli Grit.	CorniferousLimestone.	*Devon & Eifel Limestones.*
			ORISKANY.	Oriskany.	Oriskany Sandstone.	Oriskany Sandstone.	
	Age of Algæ.	SILURIAN, OR AGE OF MOLLUSKS.	Upper Silurian. HELDERBERG.	Helderberg.	{ Upper Pentamerus Limestone. { Encrinal Limestone. { Delthyris Shaly Limestone. { Lower Pentamerus Limestone. { Water-Lime Group.	Water Lime Group.	*Tilestone.* *U. Ludlow Bed.* *Aymestry Limestone.* *L. Ludlow Limestone.*
			Upper Silurian. SALINA.	Saliferous.	Onondaga Salt Group.	Onondaga Salt Group.	
			Upper Silurian. NIAGARA.	Niagara. Clinton. Medina.	{ Leclaire, Guelph and { Niagara Limestones. { Niagara Shale. Clinton Group. Medina Sandstone. Oneida Conglomerate.	Guelph Group. Niagara Limestone. Clinton Group.	} *Wenlock Limestone.* *U. Llandovery.* *U. Caradoc Sandstone.* *Coniston Grit.* *Lower Llandovery.*
			Lower Silurian. HUDSON.	Hudson. Utica.	Hudson River Shales. Utica Shales.	Cincinnati Group.	{ *L. Caradoc Sandstone.* { *and Bala Beds.*
			Lower Silurian. TRENTON.	Trenton. Chazy.	{ Trenton Limestone. { Black River Limestone. { Birdseye Limestone. Chazy Limestone.	Not exposed.	*Llandeilo Flags.*
			Lower Silurian. CALCIFEROUS.	Calciferous	{ Quebec Group. { Calciferous Sandrock.	Not exposed.	*Tremadoc Group.*
			Lower Silurian. PRIMORDIAL.	Potsdam.	{ Potsdam Sandstone. { St. John's Group.		*Lingula Flags.*
EOZOIC.		EOZOIC.	EOZOIC.	Huronian. Laurentian.	Huronian System. Laurentian System.	Not exposed.	*Cambrian System?* *"Fundamental Gneiss."*

Zweiter Theil.

Bericht über den Fortschritt im zweiten Distrikte.

Von Prof. E. B. Andrews,

Gehülfs-Geolog.

Bericht der geologischen Vermessung von Ohio.

Zweiter Distrikt.

An **Prof. John S. Newberry**, Obergeolog von Ohio:

Mein Herr! Bei der Organisation der Vermessung wurde mir der zweite Distrikt angewiesen. Dieser Distrikt hat, als nördliche Grenze, die Central Ohio Eisenbahn; als östliche und südliche, den Ohio-Fluß; als westliche, den westlichen Rand des „großen, schwarzen Schiefers," welcher von Columbus, zu einem Punkte am Ohio-Flusse einige Meilen oberhalb Rome im Adams-Bezirke sich erstreckt. Beinahe drei und zwanzig Bezirke sind in diese Grenzen eingeschlossen.

Ich trat meine Arbeit sogleich an. Meine Assistenten waren William G. Ballantine, A B., welcher im Marietta-College promovirte; Roland D. Irving, von Staten Island, N. Y., der in der Bergschule des Columbia-Colleges in New York promovirte, und Wm. Ward von Marietta. Jeder leistete vortreffliche Dienste. Herr Ward blieb ungefähr zwei Monate bei mir, und war mir sehr behülflich. Herr Irving blieb bei mir bis ungefähr zum 1sten September. Seine Arbeiten waren von großem Werth, besonders in Bezug auf die schwarzen Schiefer und Waverly-Sandsteine, dem Ohio-Flusse entlang im Adams- und Scioto-Bezirke. Obgleich seine Dienste, wie auch diejenigen des Herrn Ward, unentgeltlich geleistet wurden, indem der Staat blos ihre nöthigen Reiseunkosten bezahlte, so waren dieselben nichtsdesto weniger zuverlässig und bereitwillig gethan. Herr Ballantine erhielt eine kleine Vergütung. Derselbe blieb bei mir bis nach Mitte November. Eine große Anzahl Durchschnitte aus dem Perry-Bezirke und Theilen anderer angrenzender Bezirke, war das Ergebniß seines unermüdlichen Fleißes und seiner Geschicklichkeit.

Allgemeine Beschaffenheit des zweiten Distriktes.

Die Oberfläche ist im Allgemeinen gebirgig. Die einzige Ausnahme hievon macht der nordwestliche Theil des Distrikts, wo, im Franklin- und Pickaway-Bezirke, sowie in einigen Theilen des Fairfield- und Licking-Bezirkes, die Oberfläche meistens verhältnißmäßig eben und glatt ist.

Der ganze Distrikt neigt sich gegen Süden und Süd-Osten, folglich ziehen sich die Gewässer gegen den Ohio-Fluß hin.

Der Ohio fließt in einer langen trogähnlichen Vertiefung, welche, ohne Zweifel, zur Zeit der Erhebung der Alleghany-Gebirge entstanden ist. Dies geschah nach der Formation, der Gesteine, der Steinkohlen-Lager, da dieselben erhoben sind und die Gipfel der Berge in einigen Theilen von Pennsylvanien und West-Virginien bilden.

Das Ohio-Becken zeigt keine gleichförmige Neigung gegen seine Mitte abwärts in der Richtung seiner Hauptachse. Dasselbe ist wellenförmig und stellt oft Flächenräume von wesentlicher Ausdehnung dar, welche eine nördliche Neigung und einen nördlichen Abfluß haben. In West-Virginien fließt der Monongahela gegen Norden, um bei Pittsburg mit dem Alleghany zusammen zu treffen. In dem zweiten Distrikte finde ich kleine Flächenräume mit ähnlicher Neigung und ähnlichem Abflusse. Einige der kleineren Nebenflüsse des Muskingum fließen in einer nördlichen Richtung. Die Hauptflüsse des Distrikts sind der Muskingum, Scioto und Hocking, welche sich alle in den Ohio-Fluß ergießen. Zwischen dem Scioto und Hocking sind mehrere kleinere Flüsse; der Little-Scioto-, Pine-, Symmes-, Indian-Guyandotte-, Raccoon-, Leading- und Shade-Fluß, welche sich alle in den Ohio-Fluß ergießen. Zwischen dem Hocking und Muskingum ist der Little-Hocking. Oberhalb des Muskingum sind der Duck-, Little-Muskingum-, Sunfisch- und Captina-Fluß, die Hauptnebenflüsse des Ohio. Der Little-Muskingum fließt, in seinem ganzen Laufe, in einem dem Ohio-Flusse paralellen Becken, und ist nur acht oder zehn Meilen von demselben entfernt. Der Indian-Guyandotte fließt ebenfalls in einem dem Ohio-Flusse paralellen Becken.

Im nördlichen Theile des Distrikts befindet sich ein ziemlich großer Flächenraum, welcher sich gegen Nord-Westen neigt. Diese Gegend wird vom Wills-Flusse durchzogen, welcher nördlich durch den Noble- und Guernsey-Bezirk, dann westlich fließt und oberhalb Dresden, in der Nähe der nördlichen Grenze des Muskingum-Bezirkes, sich in den Muskingum ergießt.

Der südliche Arm des Maxahala durchzieht ein ziemlich bedeutendes Thal, welches sich gegen Norden neigt. Dieser Arm entspringt in dem Hochlande zwischen Oakfield und Bristol im Perry-Bezirke, und fließt zwanzig Meilen weit gegen Norden. Der Moxahala ergießt sich in den Muskingum zwei oder drei Meilen unterhalb Zanesville. Der südliche Arm des Licking-Flusses fließt gegen Nordosten. Der Wolf-Fluß, welcher im nördlichen Theile des Morgan-Bezirkes entspringt, fließt in einem Thale, welches mit dem des Muskingum auffallend paralell ist. Derselbe behält, zwanzig Meilen weit, eine Durchschnitts-Entfernung von fünf oder sechs Meilen vom Muskingum-Flusse, und wie sich dieser im Windsor-Township, Morgan-Bezirke, umbiegt und gegen Norden fließt, biegt sich auch ersterer in Wesley- und Palmer-Township, Washington Bezirk, gegen Norden und Nordosten, und ergießt sich in den Muskingum in der Nähe von Beverly in Waterford-Township, in demselben Bezirke. Der südliche Arm des Wolf-Flusses entspringt ungefähr zwei oder drei Meilen von Ohio in Warren-Township, Washington-Bezirk, und fließt gegen Norden. Beinahe der ganze westliche Theil des Washington-Bezirkes wird von diesem Flusse durchzogen und neigt sich folglich gegen Norden. Diese Thatsachen sind von großer Wichtigkeit, indem sie uns zeigen, daß die Oberfläche ursprüngliche Wellenförmigkeiten hatte, ehe die jetzige Thätigkeit des Wasserabflusses anfing. In wie weit die unten liegenden Schichten entsprechende Wellenförmigkeiten zeigen, wird später bestimmt, sobald die verschiedenen Theile des Distrikts im Einzelnen studirt werden. Sehr beschränkte, im Thale des Moxahala gemachte Beobachtungen scheinen anzuzeigen, daß in einigen Theilen des Thales wenigstens, das Fällen der Gesteine mit der ursprünglichen nördlichen Neigung der Oberfläche übereinstimmt.

Es ist eine interessante Thatsache, daß das Bett des Muskingum-Flusses, welcher einen nicht unwesentlichen Theil des östlichen Ohio durchzieht, in seinem ganzen Laufe sich über dem Niveau des Erie-See's befindet. Das Niveau des Erie-Sees ist, nach Angabe des Obersten Charles Whittlesey, 564 Fuß über der Meeresoberfläche, während die Mündung des Muskingum 571 Fuß darüber liegt, wie vom Obersten Charles Ellet, jr., angegeben wird in seinen, von der „Smithsonian-Institution" veröffentlichten Beigaben zur phisikalischen Geographie des Mississippi-Thales. Demnach würde sich die Mündung des Muskingum sieben Fuß über dem Niveau des Erie-Sees befinden. Dies möchte jedoch um vier oder fünf Fuß zu viel sein.

Die Mündung des Scioto-Flusses ist 90 Fuß unter dem Niveau des Erie-Sees, während der Ohio-Fluß zu Wheeling, W. Va., bei niederem Wasserstande, 56 Fuß höher ist. Daraus ist ersichtlich, daß die, von der Oberfläche des Erie-Sees gebildete Ebene, bei ihrer Fortsetzung, unterhalb der Oberfläche beinahe des ganzen zweiten Distrikts zu liegen käme.

Oberst Ellet gibt an, daß der Fall des Scioto-Flusses von Columbus bis Portsmouth 302 Fuß beträgt. Dieser Fluß würde demnach an einem 27.8 Meilen oberhalb Portsmouth sich befindenden Punkte unter dem Niveau des See's zu liegen kommen. Diese Berechnung setzt jedoch ein gleichmäßiges Fallen des Flusses in seinem ganzen Laufe voraus. Das Fallen des Muskingum-Flusses zwischen Zanesville und seiner Mündung zu Marietta beträgt, nach Angaben des Obersten Ellet, 104 Fuß. Demnach würde dieser Fluß zu Zanesville ungefähr 111 Fuß über dem Niveau des Erie-Sees liegen. Der Scioto-Fluß zu Columbus ist 212 Fuß höher als das Niveau des Sees, oder 101 Fuß höher als der Muskingum zu Zanesville.

Die Thäler der Hauptflüsse im Distrikte sind im Allgemeinen tief und genau bezeichnet, und die durch sie bewirkte Abschwemmung ist eine unermeßliche gewesen. Das am Scioto-Flusse unmittelbar anliegende Thal ist das breiteste, wie auch fruchtbarste; und dasjenige, welches sich, in Hinsicht auf Breite und Fruchtbarkeit, an dieses anschließt, ist das Muskingum-Thal. Sämmtliche Ströme besitzen unzählige Nebenflüsse, welche sich tiefe Canäle ausgeschwemmt haben. Eine genaue topographische Karte des südöstlichen Ohio würde den eigenthümlichen und schönen dendritischen Anblick darstellen, welcher allen Gegenden angehört, deren Thäler durch Ausschwemmung gebildet worden, und deren Abfluß reißend ist. Die Ausschwemmung ist gänzlich durch den Abfluß des, auf die Oberfläche des Staates gefallenen Wassers herbeigeführt worden; die einzige Ausnahme hievon im zweiten Distrikte macht die ebene Gegend im nordwestlichen Theile desselben, wo ohne Zweifel, in dunkler Vergangenheit es Wirkungskräfte gab, welche ausgedehnte, horizontale Abschwemmungen hervorgebracht haben. Als im Laufe der Zeiten der Ohio-Fluß sein Bett vertiefte, haben die größten Zuflüsse die Wirkungen der gesteigerten Abschüssigkeit wahrgenommen, und vertieften gleichfalls ihre Canäle, worauf die allmählige Vertiefung ihrer sämmtlichen kleineren Nebenflüsse erfolgte. In Anbetracht der, zu dieser Arbeit genügenden Zeit würde man daher das erwarten, was man jetzt sieht; nämlich, daß der ganze Distrikt, zu einem ausgebreiteten, wundervollen Systeme sich verzweigender Thäler, vollständig ausgeschwemmt ist. Die Hügel und Hügelreihen sind einfach die Ueberbleibsel früherer, zusammenhängender Gesteins-Schichten. In vielen Gegenden hat das nimmermüde Wasser in der Form von Regentropfen, Bächen und Flüssen die Hügel zu run-

den und reizenden Gestalten gebildet, während in anderen Gegenden die Ströme sich tiefe Canäle mit senkrechten Seitenwänden ausgewaschen haben, wodurch sie der Gegend ein kühnes, mauerwerkähnliches Aussehen verleihen. Diese letzteren Eigenthümlichkeiten werden öfter bemerkt, wo die Ströme über Schichten der schweren Sandsteine fließen. Zwischen Lancaster und Logan fließt der Hocking-Fluß in einem von hohen Klippen begrenzten Thale. Einige der Nebenflüsse haben Canäle ausgewaschen, welche so tief und eng sind, daß sie mit Recht Schluchten genannt werden könnten. Der Licking-Fluß hat einen ähnlichen Canal in der Nähe von „Black-Hand" ausgehöhlt. In vielen Localitäten finden wir eine Klippe auf der einen Seite, und abgerundete Hügel auf der andern. Ein gutes Beispiel hievon findet man auf der Marietta und Cincinnati Eisenbahn, in der Nähe der Cincinnati-Eisenhütte, im Vinton-Bezirke.

In vielen Gegenden findet man, daß die Hügel schöne Terrassen bilden. Dies liegt an den verschiedenen Härtegraden der Schichten. Schiefer verwittern leichter, und werden leichter weggeführt, als die härteren Gesteine, und folglich zeigen letztere eine mehr senkrechte Fronte. Oefter wird ein leicht löslicher Kalkstein weggelöst, indem die härteren Gesteine in kühner Fronte darüber zurückbleiben. Diese Terrassen gewähren dem Geologen oft große Unterstützung, indem derselbe oft dadurch im Stande ist, mit einem Blicke die Ausdehnung gewisser Schichten an den Seiten entfernter Hügel zu erkennen.

Diluvium.

Nachdem die Thäler ausgeschwemmt worden waren, wie sie jetzt existiren, sind viele davon mit dem, was man in der Geologie Diluvial-Ablagerungen nennt, angefüllt worden; diese Ablagerungen bestehen hauptsächlich aus, vom Wasser abgerundeten Geschieben und Blöcken, Sand und manchmal Thonen. Die Hauptverbreitung des Diluviallandes befindet sich in dem nordwestlichen Theile des Distrikts, in dem Scioto-Thale und in der Nähe der Entstehung des Hocking- und Licking-Flusses. In dieser Gegend ist die Oberfläche der Erde beinahe gänzlich mit oberflächlichen, vom Norden hergebrachten Ablagerungen bedeckt. Der Ursprungsort einiger dieser Stoffe befindet sich nicht innerhalb des Staates, sondern sie kommen von jenseits der Seen. Kalksteinblöcke und -Kies zeigen durch die darin enthaltenen Fossilien ihre lithologische Beschaffenheit, daß sie ursprünglich von dem Corniferous-Kalkstein herkommen, eine Formation, welche innerhalb der großen Diluvialgegend des mittleren und nördlichen Theiles des Staates entspringen, haben mehr oder weniger von den Diluvial-Materialien herabgeführt, und dieselben in ausgedehnte Sandbänke und Sandebenen abgelagert. Diese bilden jetzt die wohlbekannten Terrassen des Scioto-, Hocking- und Muskingum-Flusses. Der Ohio-Fluß wird gleichfalls von diesen Terrassen eingefaßt, indem die Materialien durch seine nördlichen Zuflüsse in reichlichem Maße herbeigeführt worden sind. Die Nebenflüsse des Ohio vom Süden, wie z. B. der Little- und Great-Kanawhas, haben keine solche Terrassen. Dasselbe gilt auch von den kleineren Nebenflüssen des Ohio, wie zum Beispiel der Raccoon-, Little-Muskingum- und Duck-Fluß, welche nicht in der mittleren Diluvialgegend entspringen.

In den Diluvialterrassen findet man zwei Classen von Materialien, die harte und die verhältnißmäßig weiche. Die erstere besteht aus Dioriten und granitähnlichen Formen, Quarziten und anderen metamorphischen Gesteinen, sowie den kieseligen Be-

standtheil der Kalksteine. Die letztere besteht aus weicheren Sandsteinen, Schiefern und bituminösen Steinkohlen. Ich habe schon kleine Blöcke feinkörniger Waverly-Sandsteinen gefunden, welche, an Feinheit des Gefüges, Weichheit unter dem Meisel und Vollkommenheit der Farbe, ich noch nie übertroffen gesehen habe. Ihre ursprüngliche Lagerstätte befand sich in der Waverly-Formation, und zwar nicht weit gegen Norden; denn die Weichheit des Materials ist der Art, daß dieselben nicht lange der, durch das Rollen in Wasserströmen hervorgebrachten Reibung widerstehen konnten, geschweige der noch mehr abnützenden Reibung des Forttreibens mittelst Gletscher unter enormem Eisdrucke. Wir finden manchmal ähnliche weiche Massen, welche nur wenig abgenützt sind.

Die, am Zusammenflusse des Muskingum und Ohio-Flusses entstandene große Terrasse, worauf die Stadt Marietta gebaut ist, enthält oft Geschiebe bituminöser Steinkohlen in großen Mengen. Man könnte manchmal an einer einzigen Stelle ganze Bushel davon herausnehmen, in allen Größen, von vier Zoll im Durchmesser an abwärts. Da die bituminöse Steinkohle eine weiche, leicht abzunützende Substanz ist, so muß die ursprüngliche Lagerstätte der, dieses Geschiebe bildenden Steinkohlen, sich innerhalb des Kohlenfeldes von Ohio befinden, und zwar nur eine kurze Strecke am Muskingum-Flusse hinauf, wahrscheinlich nicht oberhalb Zanesville. Man hat berechnet, daß Steinkohlenklumpen mittlerer Größe, welche durch Dampfschiffe und Barken in den Ohio-Fluß hinabfielen, gänzlich durch Abnützung verschwinden, indem sie eine Strecke von 50 bis 100 Meilen auf dem Boden des Flusses hingerollt werden. Geschiebe und Blöcke der Sandsteine der Steinkohlenlager von Ohio finden sich in den Diluvialterrassen auf dem Muskingum öfter vor. Man wird sich erinnern, daß der Lauf dieses Flusses sich hauptsächlich innerhalb der Grenzen der Steinkohlen-Formation befindet.

Mit Instrumenten sind bis jetzt noch keine genauen Bestimmungen der Höhe dieser Terrassen über den Strömen gemacht worden; aber sie liegen wahrscheinlich 40 bis 80 Fuß über dem jetzigen Durchschnittsniveau der Gewässer. Das terrassenartige Deluvialland kommt niemals weit stromaufwärts, an den Nebenflüssen der Ströme, welche dasselbe herabgeführt haben, vor. Dasselbe wird jedoch öfter in die Mündungen dieser Nebenflüsse, eine kurze Strecke weit, zurückgedrängt. Man findet jedoch manchmal, daß das Diluvialland sich in einiger Entfernung von den jetzigen Fluß-Canälen und hinter den naheliegenden Flußhügeln befindet; aber in allen Fällen dieser Art, welche ich untersucht habe, liegt das Diluvium in alten oder neuen, zu der Zeit durch hohes Wasser gebildeten Canälen. Ein Beispiel hievon liefern die sogenannten „Plains“ (Ebenen) zwischen Salina und Athens, im Athens-Bezirke. Hier ist ein alter Canal, welcher westlich von den Hocking-Fluß-Hügeln liegt, vom Diluvium gänzlich angefüllt worden. Ein anderes weniger bezeichnendes Beispiel findet man zu Newport, im Washington-Bezirke, an dem Ohio-Flusse. Obgleich die Massen der Diluvialterrassen meistens aus Kies und Sand bestehen, so findet man doch öfters feine Thon-Schichten. Eine Schichte schönen, blauen Thones befindet sich in der Terrasse zu Marietta. Dieselbe war eine feine Sedimentär-Ablagerung aus ruhigem Wasser. Nach der Lage dieses Thones zu urtheilen, könnte sich dasselbe aus dem stillen Wasser eines durch das Zusammenkommen zweier Flüsse gebildeten Wirbels abgesetzt haben. In derselben Terrasse habe ich einen großen, runden Sandsteinblock aus

der Steinkohlen-Formation, welcher zwanzig Zoll im Durchmesser hatte, und in einem feinen, gelben, thonigen Sande eingebettet war, gefunden. Derselbe war ebenso sehr isolirt, was das übrige anliegende rauhe Material betrifft, als ein Granit-Block auf einer westlichen Prairie es wäre.

Das Diluvialland in dem nordwestlichen Theile des Distrikts bildet eine beinahe ununterbrochene Ebene, welche die ganze Oberfläche bedeckt, und in diesem zusammenhängenden Zustande dehnt es sich eine Strecke weit in die Thäler des Scioto- und Hocking-Flusses hinab; aber so wie die Thäler enger werden, wird dieser Zusammenhang unterbrochen, und das Diluvium zeigt sich blos durch isolirte Sandbänke und angeschwemmte Ebenen. An keiner Stelle in diesen Thälern, sowie in dem des Muskingum-Flusses, finde ich Streifungen an den unten liegenden Gesteinen, solche nämlich, welche in den nördlicheren Theilen des Staates der Gletscherwirkung zugeschrieben werden.

Der höchste Punkt, auf welchem ich erratische Blöcke gefunden habe, ist der Gipfel des „Flint-Ridge," im Licking-Bezirke, welcher 170 Fuß über dem angrenzenden Thale ist. Addirt man hiezu 50 Fuß, die berechnete Erhöhung der Basis dieser Anhöhe über Newark, so haben wir erratische Blöcke 220 Fuß über Newark, und 370 Fuß über Zanesville, und 490 Fuß über Marietta, und 729 Fuß über Cincinnati. Auf den Bergen in Kentucky, in der Umgegend von Ashland, im Greenup-Bezirke, mehr als 100 Meilen südlich von „Flint-Ridge," habe ich erratische Blöcke 200 Fuß über dem Ohio-Fluß gesehen, und in einem der tiefen Thäler des Scioto, in dem des Brush-Flusses im Adams-Bezirke, Ohio, habe ich Blöcke der Superiorsee-Gesteine gesehen, welche ohne Zweifel über das gegen Norden liegende Hochland hergebracht worden waren. Dieses Hochland kann nicht viel weniger als 700 Fuß über dem Ohio-Fluß zu Cincinnati liegen. Ohne Zweifel werden viele ähnliche Beispiele, während des Fortganges der Untersuchung, an's Tageslicht gebracht werden. Wie kamen diese Blöcke auf diesen hohen Hügeln zu liegen? Wenn Gletscher zu diesen Höhen hinaufgereicht hätten, so würden wir das, durch Gletscher abgenützte Material in massenhaften Anhäufungen finden, während dem in der That nur sehr wenige isolirte Blöcke zum Vorschein kommen. Es ist wahrscheinlicher, daß dieselben durch getriebenes Eis herbeigeführt worden sind; aber wir müssen noch bekräftigende Beweise über das Vorhandensein einer so ungeheuren Wassermenge finden, welche das Ohio-Thal zu Cincinnati mit einer Tiefe von 730 Fuß angefüllt hätte. Eine solche Wassermenge müßte den Arm eines, das Mississippi-Thal anfüllenden Meerbusens, gebildet haben. Dieses Wasser müßte beinahe ohne Strömung gewesen sein, und wenige von Flüssen herbeigebrachten Sedimentärstoffen enthalten haben, da wir weder Spuren der Stromeinwirkung noch sedimentäre Ablagerungen finden. Die Erklärung unserer Flußterrassen erfordert die Bewegung reißender Ströme, wodurch der Kies und Sand zu ausgedehnten Sandbänken und Ebenen angehäuft worden sind. Wenn das Wasser in den Strömen 80 bis 100 Fuß höher gewesen wäre als gegenwärtig, so würden die Terrassen entstanden sein. Wenn wir die Gletscher-Theorie annehmen würden, um die Verbreitung des Diluviallandes über den mittleren und nördlichen Theil des Staates zu erklären, dann würde das schließliche Zerschmelzen einer unermeßlichen Eismasse, die auf dem Abhange zum Ohio-Flusse befindlichen Flüsse mit reißenden Strömen angefüllt haben, und diese reißenden Ströme würden das Material der De-

luvialterrassen mit sich hinabgerissen haben. Es würde daher erscheinen, daß man möglicher Weise den Ursprung der Diluvialterrassen und die stellenweise Ablagerung einzelner Blöcke auf hohe Berge, auf andere und ganz verschiedene Ursachen, hinweisen könnte.

Die Terrassen boten in uralten Zeiten der Hügelbauenden (Mound-Builder) Race einen großen Reiz dar. Ueberall finden wir darauf Erdwerke in der Gestalt von runden Hügeln, erhabenen Vierecken, Mauern und Graben. Da die Oberfläche trocken und sandig war, konnte dieselbe leicht entfernt und zu ihren verschiedenen Bauten angehäuft werden. Auf die inhaltsschwere Fragen des Ethnologen, wer die Hügelbauer waren, wohin sie kamen, und wohin sie gingen, können wir nur antworten, daß sie einstens hier lebten, hier den Boden anbauten, hier Gottesdienst verrichteten vielleicht mit dem feierlichen Gebrauche der Menschenopfer, hier Pläne machten und mächtige Werke geordneter Arbeit ausführten, und dann verschwanden. Wir finden ihre Tempel, ihre Festungen, ihre Gräber.

Die Beschaffenheit des Bodens der Flußterrassen und Ebenen hängt von der Natur des Materials, woraus sie bestehen, ab. In dem Scioto-Thale kommt der Kies großentheils von Kalksteinen her, weßhalb die Pickaway-Ebenen und andere Terrassen in diesem Thale so fruchtbar sind. Das Hocking-Thal, unterhalb Lancaster, ist im Allgemeinen eng, aber der Boden der Terrasse enthält angeschwemmten Kalk in beträchtlicher Menge. Die Muskingum-Fluß-Terrassen enthalten weniger kalkhaltigen Kies; der Boden jedoch ist im Allgemeinen fruchtbar, und wird geschätzt wegen seiner leichten Bearbeitung und seiner frühen Ernten.

Der rauhe Kies der Terrassen ist ein sehr gesuchtes Material für das Bauen der Eisenbahnen. Die Marietta und Cincinnati Eisenbahn-Gesellschaft findet an ihrer Grenze in Warren-Township, Washington-Bezirk, am Ohio-Flusse, ein Lager schönen Terrassen-Kieses, welcher zum Ausfüllen des Bahnbettes reichlich verwandt worden ist. Vom Ohio-Flusse an wird kein grober Kies mehr gefunden, bis die Bahn in das Hocking-Thal kommt. Wenn dieses Thal passirt ist, kommt kein Kies mehr zum Vorschein, bis die Bahn in das Scioto-Thal gelangt. Eisenbahnen, welche der Länge nach in diesen Terrassenthälern gelegen sind, haben seltene Vortheile, um die vollkommensten Bahnbetten zu bauen. Die Hocking-Thal-Eisenbahn hat eine solche Lage, und obgleich dieselbe eine neue Bahn ist, so gehört sie zu den ebensten des Staates.

Umrisse der geologischen Formationen.

Die im zweiten Distrikte gebildeten Gesteine sind, in ihrer Aufeinanderfolge, der Groß-Schwarz-Schieferstein, die Waverly-Sandsteine, das Conglomerat und die productiven Steinkohlenlager. In derselben Ordnung erscheinen sie im Distrikte, wenn man von der westlichen Grenze gegen Osten geht. Alle diese Formationen fallen gegen Osten und Süd-Osten ein, und folglich liegen sie aufeinander wie Ziegeln auf einem Dache.

Die allgemeinen Umrisse dieser verschiedenen Formationen sind studirt und auf Karten gezeichnet worden. In der gebirgigen Gegend, im südlichen Theile des Staates, ist es sehr schwierig, diese Umrisse ganz genau zu bestimmen, wenn man nicht mehr Zeit zu der Arbeit hat, als mir bis jetzt zu Gebote gestanden ist. Die allgemeinen

Umrisse sind angegeben, und nähere Angaben werden nachfolgen sobald die verschiedenen Bezirke, worüber diese Umrisse sich verbreiten, einzeln studirt werden. Indem der Ohio-Fluß die verschiedenen Formationen durchschneidet, sind sorgfältige Bestimmungen derjenigen Punkte gemacht worden, wo die meisten Formationen sich an seinen Ufern zeigen oder unter seinem Bette einfallen.

Das Conglomerat in meinem Distrikte ist sehr unbeständig. Dasselbe wird nicht immer an seiner eigentlichen Stelle gefunden, und anstatt einen gleichförmigen, ausgedehnten Boden zu bilden, worauf die Steinkohlen-Lager ruhen, kommt es nur stellenweise zum Vorschein. Auf der provisorischen Karte der Umrisse der Formationen habe ich ein mehr zusammenhängendes Conglomerat angegeben, als die Thatsachen wahrscheinlich berechtigen werden; dies geschah wegen einer Art geologischer Höflichkeit und Achtung für die Traditionen der Vorfahren als wegen irgend einer anderen Ursache.

Der Ohio-Schwarz-Schieferstein.

Der Ohio-Schwarz-Schieferstein ist die niedrigste Formation der geologischen Reihe, welche im zweiten Distrikte vorkommt. Dieselbe kommt schön zum Vorschein in den Hügeln des Ohio-Flusses, in der Umgebung von Rockville, Adams-Bezirke, sowie in beinahe sämmtlichen Hügeln, welche gegen Norden liegen. Den oberen Theil desselben sieht man gut in den Hügeln zu Chillicothe, unmittelbar unter der Waverly-Sandstein-Gruppe. Er verbreitet sich über den oberen Theil des Scioto-Thales und ruht auf dem Corniferous-Kalksteine in der nächsten Umgebung von Columbus.

Mächtigkeit. — Derselbe wurde mittelst des Barometers sorgfältig gemessen, in den Hügeln des Ohio-Flusses, in der Nähe der Mündung des Big-Sulphur-Flusses in Green-Township, Adams-Bezirk, und man fand, daß seine Mächtigkeit 320 Fuß beträgt. Hier wurden seine Grenzen genau erkannt, indem derselbe auf dem Kalksteine, dem „Cliff-Kalksteine" des Dr. Locke* ruhte, und der Waverly-Sandstein sich darauf befand. Diese Formation ist wahrscheinlich weniger mächtig bei ihrer nördlichen Ausdehnung vom Ohio-Flusse, obgleich keine Messungen gemacht worden sind. Prof. Orton, vom dritten Distrikte, hat den Schwarz-Schieferstein am Paint-Flusse, westlich von Chillicothe, bemerkt, und glaubt, daß die Mächtigkeit der Formation in der Gegend wesentlich weniger ist, als am Ohio-Flusse. Obgleich diese Formation nur halb so mächtig ist, als die Waverly-Gruppe, so bedeckt dieselbe oft eine eben so große, und manchmal noch größere horizontale Oberfläche, als letztere. Der Grund hievon liegt darin, daß die Hügel westlich vom Scioto-Thale dieselbe gegen Westen, und das Thal gegen Osten hinausschieben.

Erdharz. — Die schwarze Farbe dieses Schiefersteines rührt von dem Erdharze her, welches derselbe in großer Menge enthält. Prof. Wormley, Chemiker der geologischen Untersuchung, berichtet, daß die flüchtigen Bestandtheile (hauptsächlich Erdharz) 8.40 bis 10.20 Prozent betragen. Dies ist beinahe der vierte Theil der Menge, welche wir in einigen bituminösen Steinkohlen finden. Wir haben daher in dem 320 Fuß mächtigen Schwarz-Schiefersteine bituminöse Bestandtheile genug, um einer 80 Fuß mächtigen Steinkohlenschichte das nöthige Erdharz zu liefern.

---

* Prof. Orton erkennt denselben als denjenigen des Niagara-Kalksteins.

Die Bedingungen, unter welchen diese Formation abgelagert worden ist, schließen verhältnißmäßig ruhige Gewässer in sich ein, welche beständig mit einem feinen Sediment angefüllt waren; dieses Sediment war zu jeder Zeit mit organischer Materie vermischt, die allein dieses Erdharz hätte liefern können. Die gegenwärtige Vertheilung des Erdharzes durch die ganze Masse der Sedimente deuteten an, daß das Wasser mit kleinen Gestalten vegetabilischen oder thierischen Lebens angefüllt war. Bis daher ist alles Nachsuchen dieser Gestalten unbelohnt geblieben. Nachdem es mir selbst mißlungen, habe ich Herrn Prof. Wormley einige Proben dieses Schiefersteins zur Untersuchung übergeben, dessen Geschicklichkeit in microscopischen Forschungen wohl bekannt ist, und dessen Instrumenten zu den vollkommensten gehören. So weit ist sein Forschen nach deutlichen Organismen erfolglos gewesen. Man kann mit Recht annehmen, daß diese Organismen weder Kieselsäure noch Kalk enthielten; und daß bei ihrer Zersetzung und Verharzung der organische Bau zerstört wurde.

Petroleum. — Der Schwarz-Schieferstein ist unstreitbar eine Quelle des Stein-Oels oder Petroleums. Durch künstliche Destillation wird Oel leicht daraus gewonnen; aber wir finden hinreichende Beweise, daß dasselbe in der Natur destillirt wird. An zahlreichen Stellen findet man Oelquellen oben auf dem Schieferstein. Gewöhnlich befinden sich dieselben in den untersten Schichten des darauffliegenden Waverly-Sandsteines, als ob das aufwärtssteigende Oel (da Oel leichter ist als Wasser, strebt es in die Höhe) von dem Sandsteine aufgehalten worden und aus seinen weniger dichten Schichtungen herausgeflossen wäre. Solche Oelquellen befinden sich im westlichen Theile des Scioto- und östlichen Theile des Adams-Bezirkes. An dem Churn-Flusse, einem Nebenflusse des Scioto-Brush-Flusses, ist eine Oelquelle, welche ein dickes, schweres Oel liefert, und woraus im Sommer mehr oder weniger Oel von den Einwohnern gesammelt und zu medicinischen Zwecken verwandt worden ist. Dieselbe befindet sich im Waverly-Sandstein nur wenige Fuß über dem Schwarz-Schieferstein.

Auf dem Rocky-Flusse, einem Arme des Scioto-Brush-Flusses, ist eine Oelquellengruppe. Die größte davon heißt Hazelbaker-Quelle und liegt auf einem kleinen Nebenflüßchen, welches Oel-Bach genannt wird. Aus dieser Quelle fließt das Oel beständig. Dasselbe ist dick, wie das meiste Quellen-Oel, indem die flüchtigeren Bestandtheile bei dem Bloßliegen an der Oberfläche sich verduftet haben. Dieses Oel fließt zwischen Schichten des Waverly-Sandsteines nur wenige Fuß über dem schwarzen Schieferstein heraus. An Punkten dieser Hügel, in der Nähe dieser Quelle, habe ich einige Stellen gefunden, wo einst Oel aus den Spalten im Sandsteine herausfloß und sich verdichtete. Die Ausflußstellen hatten genau die nämliche stratigraphische Lage unmittelbar über dem Schwarz-Schieferstein. Am Bear-Flusse, einem Nebenflusse des Scioto, im Scioto-Bezirke, fanden wir ähnliche Oelquellen. Oelquellen kommen an dem Kinnickinnick-Flusse in Kentucky in derselben geologischen Lage vor. Niemand kann zweifeln, nachdem er die verschiedenen Localitäten untersucht, daß das Oel in dem Schwarz-Schieferstein seinen Ursprung hat. Andere interessante Thatsachen, welche zur Bekräftigung dieser Schlußfolgerung dienen, werden im Zusammenhange mit der Beschreibung eines andern schwarzen Schiefersteins angeführt werden, welcher in dem Waverly-Sandsteine eingeschichtet ist.

Man findet hie und da unter den Schichten des Schiefersteines dünne Zwischenschiefer von Asphalt. Dieselben haben einen starken, harzigen Glanz. Sie haben

jedoch eine sehr beschränkte Ausdehnung, und scheinen sich verbreitet zu haben, als ob sie einst in flüssigem Zustande aus dem Schiefersteine gepreßt worden wären.

In dem Schwarz-Schieferstein kommen oft Septarien oder große Concretions-Körper vor, welche gewöhnlich hohl sind, und crystallisirten Calcit, sowie oft glänzende Asphaltkugeln enthalten. Aehnliche Concretionen in dem Schwarz-Schieferstein, in der Nähe von Delaware, enthalten die Ueberbleibsel von Fischen der merkwürdigsten Größe und Gestalt. Diese sonderbaren Fische sind im zweiten Distrikte bis jetzt noch nicht aufgesucht worden, aber die Schuppen kleiner, dem Meernadel ähnlicher Fische, kommen in den Schiefersteinen, besonders in den oberen Theilen, in großer Menge vor.

Liugula sub-spatulata, M. und W.: Discina, capax? White, kommen ebenfalls vor, und zwar, die Lingula in großer Menge. Sorgfältiges Forschen nach andern Mollusken ist veranstaltet worden, aber bis jetzt umsonst.

Feuer-Thon. — In der Nähe von Latham, am Sunfish-Flusse, im Pike-Bezirke, wurde eine, ein Fuß zwei Zoll mächtige Schichte sehr harten Feuerthones gefunden, welche noch irgendwo bemerkt worden ist. Dieselbe mag bloß local sein, aber sie zeigt, daß während einer kurzen Zeit die Gewässer in jener Gegend frei von der gewöhnlichen, organischen Materie waren, während sie zu derselben Zeit, ein äußerst feines Thonsediment ablagerten.*

Verwendungen des Schwarz-Schiefersteins. — Oel kann leicht davon abdestillirt werden, aber das Ergebniß ist nicht groß, und diese Destillation wird, so lange die Erde Petroleum in so reichlichem Maße liefert, nicht einträglich sein.

Wenn der Schieferstein gebrannt, pulverisirt und mit Steinkohlen-Theer vermischt wird, soll er sich in hohem Grade zu Dächern eignen. Capt. James Patterson von Rockville hat dieses Material zubereitet, und man sagt, es sei sehr nützlich und dauerhaft. Der Schieferstein wird zuerst durch Hitze entharzt, und darauf zu Pulver gemacht, um mit Theer vermischt zu werden. Der Prozeß des Brennens des Schiefersteines ist vorläufig in Retorten ausgeführt worden. Sollte man im Stande sein, diesen Schieferstein in offenen Haufen zu brennen, dann würden große Unkosten erspart werden. Der Vorrath des Schiefersteins in den Bergen hat keine Grenzen.

Der Schieferstein wird auch gebraucht statt Kies, um Fußwege zu bedecken. Derselbe zerfällt schnell und bedeckt den Fußweg so dicht, daß das Wachsthum der Gräser verhindert wird. Das durch Zersetzung des Schwefeleisens gebildete schwefelsaure Eisenoxyd dient ebenfalls zur Tödtung der Vegetation. Der Schieferstein wird zu diesem Zwecke auf dem Gottesacker zu Chillicothe reichlich angewandt. Mit der Zeit wird derselbe verwittern und blauen Thon bilden.

Verticale Fugen. — In dem Bette des Blauen-Flusses, im Adams-Bezirke, zeigen sich sehr deutlich verticale Fugen über einem 180 Fuß langem Flächenraume. Dieselben sind gewöhnlich paralell, und der kleine Taschencompaß zeigte, daß ihre Richtung N. 32° O. war. Zwei Meilen oberhalb des Blue-Flusses wurde bei einer andern Beobachtung dieselbe Richtung wahrgenommen, nämlich N. 32° O. In einer etwas höher liegenden Schichte des Schiefersteins war die Richtung N. 10° W.

---

* Capt. Wykoff berichtet, daß Feuerthon in dem Schwarz-Schieferstein auf seinem Lande einige Meilen unterhalb Rockville vorkommt. Derselbe mag das Aequivalent des Thones zu Latham sein.

Waverly-Sandstein.

Eine aus Sandsteinen und Schiefern bestehende Gruppe, deren Mächtigkeit am Ohio-Flusse 640 Fuß beträgt, (von dem Schwarz-Schieferstein an bis zur Basis des Kohlenkalksteins in den Kentucky-Bergen) folgt auf den Schwarz-Schieferstein. Dieselbe erhält ihren Namen von der Stadt Waverly, im Pike-Bezirke, wo der Stein in großem Maßstabe gebrochen wird. Diese Gruppe erstreckt sich vom Ohio-Fluß in eine nordöstliche Richtung durch den zweiten Distrikt. Seine lithologische Beschaffenheit verändert sich sehr bei seiner nördlichen Ausdehnung, indem dieselbe gegen Norden viel gröber wird. Eine sorgfältige Durchschnittszeichnung derselben am Ohio-Flusse, besonders derjenigen Abtheilungen, welche den größten öconomischen Werth besitzen, ist gemacht worden. Die besten Aussetzungen kommen in den Fluß-Hügeln zu Rockville, im Adams-Bezirke, und zwischen diesem Orte und Portsmouth vor. Für eine Durchschnittszeichnung der ganzen Gruppe wende man sich an die Karte.

Durchschnitt der Waverly-Sandstein-Gruppe.

Der untere Theil des Durchschnitts wurde dem Einschnitte des geneigten Schienenwegs an dem Steinbruche des Achtbaren W. J. Flagg am Lower-Twin-Flusse, Scioto-Bezirke, entnommen. Die unmittelbar über dem Schwarz-Schieferstein liegenden fünfzig Fuß wurden an dieser Stelle nicht gesehen; aber man fand ihre Aussetzungen an anderen Punkten, obschon keine genauen Messungen gemacht wurden. Die Schieferschichten haben eine bläuliche Farbe, und sind oft sehr sandig. Eine merkwürdige Abweichung von der allgemeinen Beschaffenheit der Waverly-Gruppe, in einer Schichte sehr bituminösen Schiefersteins, welche 137 Fuß über der Basis liegt. Dieselbe ist 16 Fuß mächtig und außerordentlich anhaltend in der Waverly-Gruppe, und meine Gefährten sagen, daß sie in dem nördlichen Theile des Staates vorkommt. Durch sein Aussehen läßt sich dieser Schieferstein nicht leicht von dem darunter liegenden Groß-Schwarz-Schieferstein unterscheiden. Derselbe enthält eine größere Menge Erdharz. Nach dem Berichte des Herrn Prof. Wormley enthält derselbe 21.40 Prozent flüchtiger Bestandtheile.

Dieselben Mollusken, Genera und Species kommen darin vor, wie in dem Schwarz-Schieferstein, nämlich, Lingula sub-spatulata, M. und W., und Descina, Capax, White. Derselbe enthält ferner ähnliche Schuppen kleiner, dem Meernadel ähnlicher Fische. Außer diesen gibt es auch Ueberreste größerer Fische. Eine Sammlung der Ueberbleibsel dieser größeren Fische aus diesem Schieferstein ist zu Fairview, Kentucky, von Capt. Jas. Patterson, von Rockville, welcher sich derartige Sachen auf eine intelligente Weise angelegen sein läßt, gemacht worden. Durch die Güte des Capt. P. habe ich diesen Sommer zu Rockville einige schöne Exemplare erhalten. Dieselben müssen noch studirt und beschrieben werden. Man sagt von diesem, in der Waverly-Gruppe vorkommenden schwarzen Schieferstein, daß er ein Fisch-Lager bilde, so weit er sich auch über den Staat hin erstreckt.

Die Umstände, unter welchen dieser Schieferstein sich gebildet hat, müssen denjenigen sehr ähnlich gewesen sein, welche bei der Ablagerung des großen Schwarz-Schiefersteins vorhanden waren, nämlich, ruhiges Wasser und die innige Vermischung mit Sedimenten einer großen Menge fein vertheilter, organischer Materie. Dies ist die einzige Abtheilung der großen Formation, in welcher Spuren von Erdharz auftreten.

Dieser Waverly-Schwarz-Schieferstein ist offenbar eine sehr weit ausgedehnte Schichte. Man findet nicht nur, daß derselbe sich durch die Waverly-Formation gegen Norden ausdehnt, sondern auch, daß er die Waverly-Gesteine bei ihrem Einfallen unter die Steinkohlen-Lager begleitet. Ich hege kaum einen Zweifel, daß die tiefen Oelbrunnen in dem gehobenen Lande in West Virginien durch diese Schichte gehen. Da dieses gehobene Land in der Mitte des großen Steinkohlenbeckens gelegen ist, bringt dasselbe die Schichten des untersten Theiles der productiven Steinkohlen-Lager an die Oberfläche. Kein eigentliches Conglomerat kommt zum Vorschein; aber die Sandsteine und Schiefer der Waverly-Gruppe nehmen an Mächtigkeit wesentlich zu, wie man dies erwarten würde, wenn man von Ohio gegen Osten geht. So viel ich in Erfahrung bringen kann, gehen alle Brunnen, welche zu der gehörigen Tiefe gesenkt worden sind, durch einen 15 bis 20 Fuß mächtigen „schwarzen Schieferstein," welchen ich ohne Zweifel für den schwarzen Schieferstein der Waverly-Gruppe halte. Ich füge hier eine Durchschnittszeichnung eines, durch Herrn A. B. McFarland, einem intelligenten Bürger von Parkersburg, zu Burning Spring gebohrten Brunnens bei. (Siehe Fig. 1.)

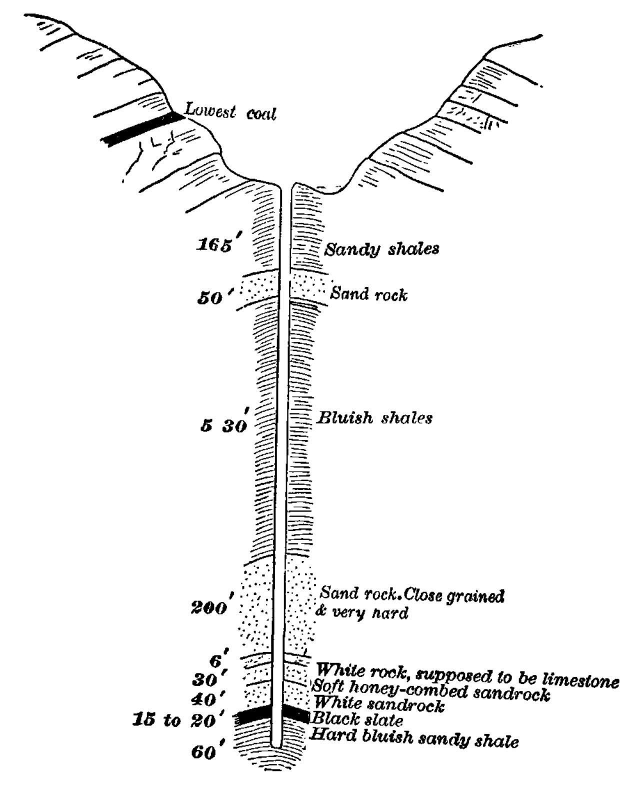


Fig. 1.

Auf dem schwarzen Schieferstein, am Ohio-Flusse, findet man eine 1 Fuß 7 Zoll mächtige Schichte festen, blauen Thones, an welchem sich eine 3 Fuß 9 Zoll mächtige Schichte blauer und grauer Schiefer, welche unvollkommen dünn geschichtet sind.

Hierauf folgt die berühmte Sandstein-Schichte, welche "City-Ledge" genannt wird. Dieser Sandstein wurde von dem verstorbenen Herrn John Loughery vor beinahe vierzig Jahren zuerst gebrochen, und dieselbe Schichte wird jetzt noch in großem Maßstabe gebrochen von den Herren W. L. Caden u. Bruder, Müller, Adams, Flagg u. A. in der Umgegend von Rockville und Buena Vista, am Ohio-Flusse. In der Nähe von Rockville beträgt die Mächtigkeit der Schichte 3 Fuß 5 Zoll. Dieselbe Schichte, "City-Ledge," auf dem Lande des Herrn W. J. Flagg, ist 4 Fuß 6 Zoll, und an einer anderen Stelle 3 Fuß 11 Zoll mächtig. An letzterer Stelle gibt es eine 2 Fuß dicke, durch eine 3½ Zoll dicke Schichte blauen, sandigen Schiefers getrennte Unterlage. Hier wird nur diese Unterlage gebrochen. An dem Upper-Twin-Flusse kommt dieselbe Schichte zum Vorscheine; doch hier wird sie nicht gebrochen. Eine Viertelmeile östlich vom Stony-Bach, 3¾ Meilen unterhalb Portsmouth, wird das Aequivalent des "City-Ledge" gebrochen. Hier kommen drei Lager vor, deren Mächtigkeiten 1 Fuß 9 Zoll, 1 Fuß 9 Zoll und 2 Fuß 10 Zoll betragen und welche durch 3 Zoll dicke Schiefer-Schichten von einander getrennt werden.

Es ist eine günstige Thatsache, daß das Gestein auf dem "City-Ledge" überall ein verhältnißmäßig weicher Schiefer ist. Dadurch wird die Arbeit, das darauf liegende Material zu entfernen, sehr erleichtert. Diese darauf liegenden Thonschiefer liefern ein ausgezeichnetes Material für Backsteine, und vorzügliche Töpferwaaren, sagt man, kann aus den feineren Theilen derselben gemacht werden. Eine Durchschnittszeichnung des "City-Ledge" und der Schiefer folgt hier nach. (Siehe Fig. 2.)

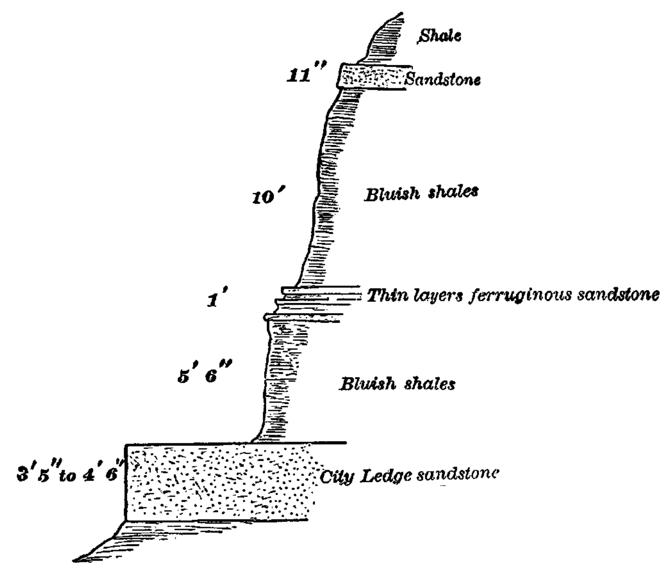


Fig. 2.

Die Steine, welche zu Buena Vista und Umgegend gebrochen werden, sind bemerkenswerth wegen ihrer Dauerhaftigkeit und ihres Widerstandes gegen Druck, der Leichtigkeit mit welcher sie sich zu allen Bauzwecken bearbeiten lassen, und wegen ihrer

gleichförmigen und schönen Farbe, eine zarte, blau-graue Farbe, welche öfter „Französischgrau" genannt wird. Das Gestein im Bruche hat eine auffallend gleichmäßige Lage, und wird in gleichgroßen Blöcken gebrochen, wovon ein jeder ungefähr 45 Kubikfuß beträgt. Diese Blöcke werden auf eine sehr vortheilhafte Weise zu Platten und Pfeilern gesägt. Dieser Stein wird zu Cincinnati für alle feineren Bauten verwendet, und wird von keinem andern Stein im Lande übertroffen.

Die folgende Tabelle, der, durch das Proben von Bausteinen erhaltenen Resultate, ist dem Berichte des Herrn W. Schippen, welcher als Commissär-Assistent für die Untersuchung des zum Anbau des Ver. St. Capitols dienenden Baumaterials angestellt war, entnommen. Diese Proben sind unter der Aufsicht der „Smithsonian Institution" vorgenommen worden:

	Pfunde.
Der Sandstein, woraus das alte Capitol gebaut ist, hält auf den Quadratzoll einen Druck aus von	16,220
Der rothe Freestone, woraus die „Smithsonian Institution" gebaut ist, hält auf den Quadratzoll einen Druck aus von	10,248
Der gelbe Dolomit, woraus das Parlamentshaus in London gebaut ist, hält auf den Quadratzoll einen Druck aus von	8,569
Der blaue Stein aus Connecticut, welcher in New York viel verwendet wird, hält auf den Quadratzoll einen Druck aus von	8,259
Der weiße cristallinische Marmor, woraus das „Washington-National-Monument" gebaut ist, hält auf den Quadratzoll einen Druck aus von	6,970
West-Stockbridge-Marmor (Mass.) hält auf den Quadratzoll einen Druck aus von	10,382
Baltimore-Marmor, mittelmäßiger Crystalle, hält auf den Quadratzoll einen Druck aus von	9,625
„ großer Crystalle, „ „ „ „	8,057
Egremont-Marmor, (Mass.) „ „ „ „	9,544
Lenox-Marmor, „ „ „ „ „	7,153
Montgomery-Bezirk-Marmor (Pa.) „ „ „ „	8,950
Buena Vista-Quaderstein (Scioto-Bezirk, O.,) „ „ „ „	10,420

Der Widerstand gegen Druck ist auch durch die „Knap-Fort-Pitt-Foundry-Company" in Pittsburg erprobt worden. Herr T. L. Knap bezeugt folgendes Resultat: „Probe $2\frac{1}{2}$ X $2\frac{3}{4}$ X 5 Zoll; der Druck wurde auf der — $2\frac{1}{2}$ Zoll — Seite ausgeübt; wurde zerdrückt unter einem Drucke von 101,000 Pfund." Herr Knap berichtet, daß derselbe eine größere Widerstandsfähigkeit besitzt, als irgend ein anderer Stein, der jemals von der K. F. P. F. Co. erprobt worden ist.

Die folgende chemische Analyse des Buena Vista-Quadersteins ist von O. Wuth, einem Chemiker von Pittsburg, Pa., ausgeführt worden:

Kieselsäure	90.22
Thonerde	6.25
Eisenoxyd und Oxydul	2.37
Kalk	0.87
Magnesia	0.26
Alkalien	0,03
Total	100.00

Der obere Theil des „City-Ledge" ist mit Spirophyton cauda galli, und anderen Species, sowie mit unzähligen Stielen und Stengeln von See-Pflanzen bedeckt.

Hie und da erstreckt sich ein Blatt eines Spirophyton abwärts in den Stein, und beschädigt seine Dichtigkeit und Stärke. Diese Pflanzen zeigen keine kohlenartige Structur. So vollkommen haben sich der Kohlenstoff und Wasserstoff der uralten Pflanzen verflüchtigt, daß nicht einmal ein schwarzer Flecken auf Blatt oder Stengel zuruckgeblieben ist. Der Grund dieser Verflüchtung liegt ohne Zweifel darin, daß die Pflanzen nicht gänzlich überschwemmt waren. Die Ansicht ist ausgesprochen worden, daß Petroleum von See-Vegetation seinen Ursprung hat. In der Waverly-Gruppe haben wir den Beweis einer großen See-Flora, aber in keinem Falle findet man Oel, welches zu diesem Ursprung geführt werden könnte, noch die geringste Neigung zur Verharzung bei allen diesen Pflanzen. Was geschehen wäre, wenn die Fucoideen mit Thon oder anderem undurchdringlichem Materiale bedeckt worden wären, kann man unmöglich sagen. Diese Waverly-Pflanzen sind in verhältnißmäßig seichtem Wasser angehäuft und wahrscheinlich nahe an der Oberfläche, da man auf der untern Seite einiger der Sandstein-Schichten deutliche Streifen bemerkt, welche durch die Bewegung von Ufereis über einen schmutzigen Boden hätten hervorgerufen werden können. So weit man in Erfahrung bringen konnte, bilden die Riffelmerkmale rechte Winkel mit der Richtung dieser Streifen. Dies scheint die Annahme zu bekräftigen, daß Eis diese Streifen hervorgerufen hat. Herr John Miller, Oberaufseher der Steinbrüche des Herrn Müller zu Buena Vista, glaubt, daß die Streifen in der Richtung von N. O. und S. W. liegen, während die Riffelmerkmale von N. W. nach S. O. laufen. Diese Streifen sind auffallend gleichförmig und parallel. Der Schmutz war oft ziemlich glatt abgehobelt, und doch sind die Werkzeugsmerkmale stets zu erkennen. Auf den so vorbereiteten Schmutz wurden die Sandschichten abgelagert. Wenn es sich herausstellen würde, daß diese Streifen auf den untern Flächen der verschiedenen Sandsteinschichten sich allgemein zeigten, so könnte man vielleicht hieraus auf die Zeitweiligkeit des Wintereises schließen, sowie, daß die darauf folgenden Ablagerungen der sandigen Sedimente von dem Festlande jener Zeitperiode provisorisch herbeigeführt wurden. Hiernach müßte die Anhäufung der Waverly-Gesteine sehr rasch erfolgt sein; doch konnte keine starke Strömung vorhanden gewesen sein, um die Stoffe der Formation herbeizubringen, wie sich dieselbe in der Nähe des Ohio-Flusses entwickelt hat; denn diese Stoffe sind zu fein und zu viel mit Thon vermengt. Weiter gegen Norden, im Fairfield-Bezirke und Umgegend, sind die Waverly-Sandsteine sehr grob, und mußten somit eine viel stärkere Strömung erheischt haben, um die Stoffe anzuhäufen.

Ungefähr 47 Fuß über dem „City-Ledge" befindet sich eine Schichtengruppe, welche durch ihre horizontale und gleichmäßige Lage die Aufmerksamkeit auf sich lenkt. Diese Gruppe nennt Herr Dr. Locke in den alten Berichten "Beautiful Quarry" (der prachtvolle Steinbruch). Die Lage dieser Schichten wird in der allgemeinen Durchschnittszeichnung angezeigt. Dieselben sind noch nicht in großem Maßstabe gebrochen worden, aber ohne Zweifel werden die vorzüglicheren Schichten zu einer späteren Zeit bearbeitet werden. Dieselbe Gruppe kommt auf dem Wege zur Wohnung des Achtbaren Wm. J. Flagg, auf dem hohen Hügel zwischen dem Upper- und Lower-Twin-Flusse, deutlich zum Vorschein. Obgleich keine andere Sandsteinschichte, außer dem „City-Ledge," in der Umgegend von Buena Vista einigermaßen verarbeitet wird, so gibt es außerdem doch noch eine große Menge ausgezeichneter Bausteine. Die „City-Ledge"-Schichte ist sehr berühmt, und da sich dieselbe für alle Bauzwecke leicht verar-

beiten läßt, wird sie sehr gesucht. Die Concurrenz der Eigenthümer der Steinbrüche ist der Art gewesen, daß sie sich gezwungen fühlten, ihren Kunden die „City-Ledge“-Steine zu schicken. Wenn die Steine anderer Schichten einmal recht eingeführt würden, hätte ich keinen Zweifel an ihrem Werth und ihrer Popularität.

Die Steine der „City-Ledge“-Schichte sind öfter durch Petroleum verunreinigt, jedoch nur ausnahmsweise in einigen Localitäten. Viele der großen Steinblöcke, welche an der Hängebrücke über den Ohio-Fluß zu Cincinnati verwendet worden sind, zeigen das harzige Oel, welches durch die Sonnenhitze veranlaßt wird, heraus- und abzulaufen. Diese Blöcke wurden, wie es mir scheint, nicht für gut genug gehalten, um an den feineren Steinarbeiten der Stadt verbraucht zu werden. Ein Kalkstein, welcher in der Nähe von Chicago gebrochen wird, ist, auf eine ähnliche Weise, mit Petroleum angefüllt. Eine Presbyterianische Kirche in Wabash-Avenue in jener Stadt, welche aus diesen Steinen gebaut ist, sieht aus, als ob sie mit Theer angestrichen worden wäre. Das Oel in der „City-Lodge“-Schichte ist ohne Zweifel in dem sehr bituminösen Schiefersteine, welcher unmittelbar darunter liegt, entstanden. Zur Bekräftigung dieser Annahme dient die Thatsache, daß die unterste Sandsteinschichte der Waverly-Gruppe, welche sich dem Groß-Schwarz-Schiefersteine unmittelbar anschließt, Oel enthält und einen Horizont der Oelquellen bildet.

Die oberen Waverly-Sandsteine werden, so viel ich in Erfahrung bringen konnte, nirgends dem Ohio-Flusse entlang in großem Maßstabe gebrochen, ausgenommen am Carey's-Bach, zwischen Stoney-Bach und Portsmouth, wo ein ziemlich bedeutender Steinbruch der Waverly-Schichte sich befindet, welche über dem Horizonte der „City-Ledge“-Schichte liegen. Keine gemessenen Durchschnittszeichnungen der Gesteine sind hier gemacht worden. Dieser Stein wird jetzt gebrochen für die Pfeiler der Eisenbahnbrücke zwischen Cincinnati und Covington, Ky. Gewöhnlich sind die oberen Waverly-Schichten nicht hinreichend fest und dauerhaft, um zu Bauzwecken zu dienen; aber nach näherer Untersuchung werden, ohne Zweifel, Abtheilungen dieser Formation von vorzüglicher Qualität gefunden werden.

Eine sorgfältige Untersuchung der Steinbrüche in der Waverly-Gruppe, im Pike-Bezirke, ist noch nicht ausgeführt worden. Steine von der Stadt Waverly und Umgegend finden eine ausgedehnte Anwendung für Bauzwecke in allen Städten und Flecken an dem Ohio-Canal, Chillicothe, Columbus u. s. w. Ein fein körniger Sandstein vom Pike-Bezirke, mit sehr reicher, dunkler, gelb-grauer Farbe, ist neuerdings in Columbus eingeführt worden. Die Fronte des Geschäftsgebäudes des Herrn Peter Hayden, an der Broad-Straße, besteht aus diesem Steine. Zu großen Gebäuden eignet sich dieser Stein in hohem Grade, besonders zu Kirchen, um den Geschmack Derjenigen zu befriedigen, welche für kirchliche Architektur reiche, dunkle Farben vorziehen.

Anmerkung. — W. L. Caden u. Bruder brechen und verkaufen jährlich 150,000 Kubikfuß dieser, aus der „City-Ledge“-Schichte genommenen Steine. Sehr viele davon werden für den Gebrauch in ihrer großen Dampf-Sägemühle zubereitet. Herr Müller bricht ungefähr 200,000 Kubikfuß, wovon beinahe alle aus der „City-Ledge“-Schichte genommen werden. Herr J. W. Adams bricht ebenfalls die „City-Ledge“-Steine in großem Maßstabe. Zu seinen eigenen Steinbrüchen miethet er diejenigen des Achtbaren Wm. J. Flagg, am Lower-Twin-Flusse, sammt dessen Eisenbahn. Man könnte hinzufügen, daß Herr Müller eine schöne Eisenbahn in seinen Steinbrüchen, worauf er Locomotiven anwendet, besitzt.

Ein zu Newark gewonnener Stein der Waverly-Gruppe, welcher eine hellgelbe Farbe hat und viel grob-körniger ist, wird ebenfalls für Bauzwecke hoch geschätzt. Die neue römisch-katholische Cathedrale zu Columbus wird aus diesem Steine gebaut.

Steinbrüche in den Waverly-Gesteinen werden im Hocking-Thale eröffnet. Die stratigraphische Lage einiger dieser Steinbrüche wird später angegeben werden.

Die oberen Waverly-Sandsteine in der Gegend längs dem Ohio-Flusse enthalten weniger eingeschichtete Schiefer, als die unteren Abtheilungen. Das ganze Gestein ist im Allgemeinen weicher und hat eine gelbere Farbe, welche durch den Eisengehalt hervorgerufen wird. An vielen Stellen bildet das Eisenerz, ein Rotheisenstein, eine zwei bis drei Zoll dicke Schichte auf dem Sandsteine. Wir haben hier den Anfang der künftigen Eisenerz-Periode der unteren Steinkohlen-Formation. Man hat noch nirgends dieses Eisenerz hinreichend mächtig gefunden, um von praktischem Nutzen zu sein.

Richtung der verticalen Fugen. — In dem Bette des Stony-Baches, vier Meilen unterhalb Portsmouth, kommen verticale Ebenen mit ungewöhnlicher Deutlichkeit zum Vorschein, welche die horizontalen Schichten in rhombredrische Blöcke eintheilen. Richtungen der Fugen, N. 30° O. und S. 82° O.

In der Waverly-Gruppe, im Bette des Pond-Flusses, eine Meile vom Ohio-Canal, gibt es sehr deutliche, verticale Fugen, welche die horizontalen Schichten in dreieckige, trapezoidische und rhombredrische Blöcke zerschneiden. Richtungen, N. 38° W., N. 6° W., N. 50° O., N. 52° O. und N. 70° W.

In der Waverly-Gruppe, unmittelbar unter dem „16 Fuß" oder dem „Waverly-Schwarz-Schieferstein," am Rocky-Arm des Camp-Flusses, in Camp-Creek-Township, Pike-Bezirke, ist die Richtung der Fugen N. 32° O. und N. 68° W.

In dem „Waverly-Schwarz-Schieferstein" an dem Patterson'schen Steinbruche, unterhalb Rockville, ist die Richtung N. 50° W. In dem „Logan-Sandsteine," (oberen Waverly-Schichten) zu Scott's-Creek-Falls, Hocking-Bezirke, ist die Richtung der Fugen N. 82° O.; ebenfalls in demselben, unterhalb der Brücke in dem Bette des Hocking-Flusses, N. 86° O.

Verticale Fugen in der oberen Waverly-Gruppe, auf dem Gipfel des Springville-Berges, Ky., Portsmouth gegenüber, N. 84° O.

Die verticalen Fugen in dem Feuerthone an dem Taylor'schen Steinbruche, drei Meilen oberhalb Portsmouth, N. 50° O. Dieser Thon liegt auf dem oberen Theile der Waverly-Gruppe.

Die Berge längs dem Ohio-Flusse, in der Waverly-Formation, sind sehr hoch und steil. Folgende Höhebestimmungen sind mittelst des Barometers gemacht worden: Butterworth's Berg, vier Meilen nördlich von Rom, Adams-Bezirke, 543 Fuß über dem Bette des Stout-Baches. Auf dem Loughery-Berge, östlich von der Mündung des Rock-Baches, zu Rockville, Adams-Bezirke, liegt die Schichte fossilienführenden Sandsteines 440 Fuß über dem Bette des Baches, und der Berg erhebt sich etwa 50 bis 60 Fuß über diese Schichte; wonach der Berg wenigstens 500 Fuß hoch ist. Die Höhe der malerischen Wohnung des Achtb. Wm. J. Flagg, auf dem Berg zwischen den beiden Twin-Flüssen, Scioto-Bezirke, beträgt 505 Fuß über der Brücke des unteren Twin-Flusses. Dies stimmt beinahe mit einer Instrumental-Vermessung überein, welche Herr Flagg bei der Absteckung eines Weges gemacht hat.

Die Höhe des Raven-Rock-Berges, ungefähr drei Meilen unterhalb Portsmouth, beträgt, wie man gefunden hat, 508 Fuß. Auf dem Gipfel befindet sich ein Steinhaufen. Der höchste Punkt der hohen und malerischen Bergkette in Kentucky, Portsmouth unmittelbar gegenüber, liegt 527 Fuß über dem, die Basis bildenden Alluvial-Lande.

Die Höhe des ersten Ohio-Fluß-Berges auf der Ohio Seite, oberhalb Portsmouth, beträgt 402 Fuß. Dies ist nicht hoch genug, um den groben Sandstein der Steinkohlen-Formation zu erreichen. Auf dem Gipfel befinden sich die Ueberreste einer Indianer- oder Wallbauer-Warte. Auf dem nächsten Berge gegen Osten kommt das grobe Sandgestein der Steinkohlen-Formation, bei einer Erhöhung von 416 Fuß, zum Vorscheine, wo dasselbe 15 Fuß mächtig ist. Fünf und vierzig (45) Fuß unter diesem Sandsteine befindet sich eine drei bis vier Fuß mächtige Schichte blauen Feuer-Thones. Dies ist ohne Zweifel das Aequivalent der Feuerthon-Schichte, welche eine Meile weiter östlich von Herrn Taylor gebaut wird. Herr Taylor's Berg liegt 388 Fuß über dem Alluviallande. Sein Thon ist ein Fuß sieben Zoll dick und liegt 22 Fuß unter dem Gipfel des Berges. Dieser Thon ist ohne Zweifel, der geologischen Lage nach, derselbe, welcher auf den Bergen in der Nähe von Sciotoville in großem Maßstabe gewonnen wird. Die feinkörnigeren oberen Waverly-Gesteine erscheinen 10 Fuß unter dem Feuerthone des Herrn Taylor.

Die Höhe des Berges hinter dem Landungsplatze des Herrn Josiah Merrills, in Kentucky, 10 Meilen oberhalb Portsmouth, beträgt 330 Fuß. Der untere Kohlen-Kalkstein ist in diesem Berge reichlich abgelagert, und seine Mächtigkeit beträgt 46 Fuß. Derselbe liegt 215 Fuß über dem Fuße des Berges.

Fossilien der Waverly-Gruppe.

Die Waverly-Gruppe enthält durch ihre ganze verticale Reihe Abdrücke von See-Pflanzen. Dieselben sind Spirophyta Hall, mehrere Species und Stiele zahlreicher Fucoideen-Pflanzen. Die Spirophyta sind reichhaltig in den productiven Steinkohlen-Lagern, wie man später sehen wird. Ein kleines Bruchstück des Dictophyton Hall fand man zu Buena-Vista, in dem „City-Ledge"-Sandsteine. Die obere Waverly-Formation enthält mehrere Formen von Seepflanzen, welche bis jetzt nicht beschrieben sind. Man hat gefunden, daß die untere Waverly-Formation am Ohio-Fluß sehr arm an thierischen Fossilien ist. Kein einziges Fossil irgend einer Art wurde in den 137 Fuß mächtigen Sandsteinen und blauen Sandschiefern, welche unter dem Waverly-Schwarz-Schiefersteine liegen, gefunden. Der schwarze Schieferstein enthält, wie schon gesagt, zwei Formen von brachiopoda, Lingula sub-spatulata und Discina capax, sowie Fischüberreste. Es gibt überdies eine große Anzahl einer winzigen Fossilienart, welche mit der Zahneinrichtung der Schnecken eine Aehnlichkeit hat. In der „City-Ledge"-Schichte wurde eine einzige undeutliche Form einer ciathophyllum-ähnlichen Coralle erhalten. In dem Thonschiefer, unmittelbar über der „City-Ledge"-Schichte, wurde ein Bruchstück einer sehr undeutlichen Art von goniatites gefunden. Da diese Schiefer wahrscheinlich in demselben Horizonte liegen, wovon die Exemplare des Hrn. Dr. Hildreth kamen, welche von Dr. Morton beschrieben wurden, habe ich dieselben sorgfältig durchsucht, konnte jedoch nur ein kleines Bruchstück finden. Dr. Hildreth's goniatites kamen aus einem Schachte am Munn's-

Bache, oberhalb Portsmouth, welcher bis zu dem schwarzen Schieferstein der Waverly-Gruppe gesenkt wurde, in der Erwartung, Steinkohlen zu finden. Ein hundert und sieben und zwanzig Fuß über der „City-Ledge"-Schichte befindet sich ein Sandstein, welcher reich an Fossilien ist. Ungefähr 114 Fuß über diesem befindet sich eine andere, mit Eisenerz bedeckte Sandsteinschichte, die ebenfalls reich an Fossilien ist. Diese Schichte wurde nicht an dieser Stelle wahrgenommen, aber man fand Bruchstücke davon auf dem Gipfel des Berges des Herrn Flagg, in der Nähe von Buena Vista, und die Lage der Schichte wurde zunächst berechnet. Fossilien wurden gefunden in großen Eisenstein-Concretionen in einem Sandsteine, in der Nähe der Mündung des Little-Scioto-Flusses, zu Sciotoville, oberhalb Portsmouth. Die Sammlungen der Untersuchung sind noch nicht studirt worden. In einer von mir selbst gemachten Privat-Sammlung (in der ersten fossilienführenden Sandstein-Schichte, über der „City-Ledge"-Schichte), und zu Sciotoville hat Prof. A. Winchell, von Michigan, folgende Formen identificirt:

Rockville. — Fenestrella, sp?; Producta semi-reticulata, Flem.; P. arcuata, Hall; Chonetes geniculata? White; C. Illinoisensis, Worthen; Hemipronites umbraculum, Sch.; Orthis Michelini, Lev.; Spirifera carteri, Hall; S. biblicata? Hall; Spiriferina solidirostris, White; Pleurotomaria vadosa, Hall; Nautilus trisulcatus, M. und W.; Phillipsia Doris, Hall, sp.; Cythere crassimarginata, Win.

Sciotoville. — Zaphrentis ida? Win.; Trematopora? vesiculosa, Win.; Trematopora? Sciotoensis, n. s., Win.; Crinoideen-Stiele, 2 Species; Fenestrella sp?; Producta semi-reticulata, Flem.; P. morbilliana, Win.; P. Cooperensis? Swallow; P. concentrica, Hall; P. gracilis, Win.; Hemipromites umbraculum, Sch.; Orthis sub-eliptica? M. und W.; Spirifera Carteri, Hall; S. Marionensis, Shumard; S. subrotundata, Hall; Spiriferina solidirostris, White; Syringothyris typa, Win.; Spirigera Hannibalensis, Swallow; S. Ohioensis, Win.; Rhynconella Sageriana, Win.; R. Missouriensis, Shumard; Centronella? flora, n. s., Win.; Aviculapecten caroli, Win.; Perno pecten lineatus? Win.; Sanguinolites Marshallensis, Win.; Sanguinolaria, sp.?; Pleurotomaria vadosa, Hall; Murchisonia prolira, M. und W.; M. quadricincta, Win.; Conularia Newberryi, Win.; Orthoceras Indianense, Hall.

Boden der Waverly-Berge in der Nähe des Ohio-Flusses.

Der Achtbare W. J. Flagg, welcher große Ländereien in diesen Waverly-Bergen besitzt, und dem Obstbaue viel Zeit und Mühe gewidmet hat, wie auch der Entwicklung der Bausteine, hat folgenden interessanten und werthvollen Bericht hinsichtlich dieser Gegend eingeschickt:

Ueber den ökonomischen Werth der Berge des Adams- und Scioto-Bezirkes in der Umgegend des Städtchens Freestone, welches an dem Ohio-Flusse, nahe dem Punkte liegt, wo die Scheidungslinie beider Bezirke den Fluß berührt.

Da diese Berge steil und rauh sind, werden sie, außer für Obst, beinahe gar nicht angebaut. Die Pfirsichen der, die Dörfer überschauenden Obstgärten des Herrn Loughery sind sehr berühmt, und die geringe Quantität Wein, welcher in den naheliegenden Weinbergen gezogen wird, hat einen ungewöhnlichen feinen Geschmack und Gehalt. Ohne eine Analyse des Bodens, welche uns Aufschluß gewähren könnte, wissen wir, daß derselbe reich an Kiesel, arm an Kalk ist, und daß derselbe einigen Thon, eine große Menge Eisen, wie auch Kali enthält. Um einen Vergleich anzustellen mit dem Boden eines der besten Weinberge in einem der Haupt-Wein-Distrikte in Europa, Lafitte in Medoc, derselbe enthält:

Kieselhaltige Geschiebe	629	Theile.
Feiner Sand	283	"
Reiner Kiesel	62	"
Humus	13	"
Thonerde	7	"
Kalk	40	"
Eisen	86	"

In dem Kalkstein-Boden des Burgunder-Wein-Distrikts beträgt der Gehalt an Eisen zehn bis dreizehn Prozent, und an Kieselsäure ungefähr dreißig Prozent. Hieraus ersieht man, daß für die Erzeugung von Weinen feiner Qualität Kalk in großer Menge kein wesentlicher Bestandtheil des Bodens ist, und daß wenigstens in zweien der großen, französischen Wein-Distrikte der Boden, wie derjenige der Berge des Adams- und Scioto-Bezirkes, reich an Kieselsäure und Eisen ist.

Das Gehölz ist meistens Weißeichen, Pappeln, Kastanien, Buchen, Weißwallnuß, Ahorn und Acazien, welche im Vergleiche mit dem Wachsthume auf den Ebenen und in den Thälern auffallend stark und dauerhaft sind.

Ginseng. Sarsaparilla und andere medicinische Pflanzen, welche einen preiswürdigen Werth besitzen, kommen in den Waldungen vor, und werden in beträchtlichen Quantitäten gesammelt und verkauft.

Mineralquellen, welche eine wirkliche oder hypothetische Heilkraft besitzen, fließen an vielen Stellen unten an den Bergen heraus. Eine derselben, im Adams-Bezirke, ist jetzt schon ein gesuchter Zufluchtsort für Kranke geworden.

Die oberen Theile der Berge bestehen aus einer gleichförmigen, festen Schichtung derjenigen Sandsteine, welche unter dem Namen Waverly-Sandsteine bekannt sind, und zwischen welchen Thonschiefer eingeschichtet sind. Obgleich diese Sandsteine im Stande sind, einen unerschöpflichen Vorrath an sehr gutem Baumateriale zu bilden, und obgleich dieselben früher zu diesem Zwecke ausgebeutet worden sind, so werden sie jetzt zu Gunsten der festeren und schöneren Schichte, welche daruuter liegt, aufgegeben.

Unmittelbar unter den Waverly-Schichten befindet sich ein mächtiges Lager feinen, blaugrauen, für Backsteine, Ziegeln und Töpferwaaren ausgezeichneten Thones. Ein englischer Töpfer erkennt an diesem Thone gerade dasselbe Material, dem Staffordshire das verdankt, was es geworden ist, nämlich die Töpferei der Welt. Die feinen, weißen Porzellan-Waaren, welche wir von Staffordshire bekommen, werden nicht aus solchem Thone verfertigt, müssen aber beim Brennen in Formen eingeschlossen werden, welche eine so große Menge gewöhnlichen Thones erfordern, daß die feineren Substanzen, woraus die Waaren selbst verfertigt werden, und wovon nicht einmal der zehnte Theil gebraucht wird, viel leichter zu dem Thone transportirt werden können, als umgekehrt. Daher werden Töpfereien immer in der Nähe von Thonlagern errichtet. Der in Rede stehende Thon ist ganz rein und frei von Gries.

Unmittelbar darunter liegt die sogenannte „City-Ledge"-Schichte, ein feinkörniger, graugelber, drei bis vier Fuß mächtiger Sandstein, wovon die feinen, in Cincinnati und anderen Städten des Thales jetzt allgemein verwandten Bausteine erhalten werden. Gewöhnlich wird nur diese Schichte ausgebeutet, aber neuerdings ist eine andere, unmittelbar darunter liegende, zwei Fuß mächtige Schichte, welche dieselbe Farbe und allgemeine Zusammensetzung hat, in den Markt eingeführt worden, und hat eine günstige Aufnahme gefunden.

Diese Steine kosten zu Cincinnati fünfzig Cents per Kubikfuß, d. h. kaum ein Drittel was die in New York und anderen östlichen Städten so reichlich verwendeten, braunen Steine kosten, aber welche trotzdem nicht stärker, noch dauerhafter, noch leichter zu bearbeiten. noch nach dem allgemeinen Urtheil schöner sind, als diejenigen, welche hier so wohlfeil und reichlich dargeboten werden. Demgemäß bilden die „Buena Vista-Freestone" genannten Steine das Material, welches seit den letzten fünfzehn Jahren an allen zu Cincinnati errichteten Gebäuden verwandt worden ist, welche nur einigermaßen elegant sein sollten, ob öffentlich oder privat, ob Wohnungen oder Geschäftslocale. Und da diese Steine wohlfeiler sind, werden sie zu größeren Blöcken zubereitet und bilden dickere Mauern, als im Osten gewöhnlich der Fall ist.

Unter der „City-Ledge"-Schichte schließt sich eine fünfzehn Fuß mächtige Schichte schwarzen, bituminösen Schiefersteines oder Schiefers an.

Dieser Schiefer ruht wiederum auf einer, im Ganzen ungefähr 125 Fuß mächtigen Schichtenreihe eines feinen rahmfarbigen Sandsteines, welcher durch dünne Ablagerungen von Thon-Schiefer getrennt ist. Eine oder zwei dieser Schichten in der unteren Abtheilung der Reihe haben ein prachtvolles Aussehen, lassen sich leicht ausbeuten und bearbeiten und scheinen für die feinsten Bauzwecke geeignet zu sein; aber da dieselben von einer so schweren Masse, welche bis jetzt noch keinen verkäuflichen Werth hat, eingeschlossen sind, werden sie nicht gebrochen. Schließlich jedoch muß das Ganze benützt werden, um die großen und prachtvollen Städte, die in den Thälern des Ohio- und Mississippi sind und sein werden, zu erbauen.

Hierauf gelangt man zu einer zweiten Schichte schwarzen, bituminösen Schiefersteins, welche eine Mächtigkeit von drei hundert bis drei hundert und fünfzig Fuß hat, und in der Geologie unter dem Namen Hamilton-Schiefer bekannt ist. Wie die obere Schichte, ist dieser Schieferstein sehr bituminös. Zahlreiche Petroleumausflüsse auf seiner Oberfläche und darüber, verursachten Oelsucher, mehrere Brunnen in der in Rede stehenden Nachbarschaft, während der Jahre 1865 und 1866, zu bohren, jedoch ohne günstigen Erfolg. Derselbe ist auch reich an Schwefel, und soll außerdem ziemlich viel Kalk, Phosphor und Kali enthalten.

In andern Bezirken sind seit vielen Jahren viel dünnere und ärmere bituminöse Schichten, als diese, ausgebeutet und für Oelproduction destillirt worden. Und obgleich alle Destillerien, welche zu diesem Zwecke in der Umgegend von Freestone errichtet worden sind, ruhig liegen oder zerstört werden, so muß man doch, wenn jemals durch einen geringen Vorrath oder ausgedehnten Verbrauch des Petroleums der Preis desselben zwei- oder dreimal höher steigen wird als jetzt, zu einer solchen Grundlage des Vorrathes seine Zuflucht nehmen, wie wir dieselbe am Fuße der Berge des Adams- und Scioto-Bezirkes in der unermeßlichen, bituminösen Ablagerung finden.

Viele Obstzüchter und besonders Traubenzüchter von den östlichen Ufern des Erie-Sees, und anderen an den Ufern des Crooked-Sees, New York, schrieben ihren glänzenden Erfolg dem Vorkommen dieses Schiefersteines in dem Boden ihrer Obstgärten und Weinberge zu. Sie haben sich neuerdings überzeugt, daß nicht nur die von ihnen erhaltenen großen und regelmäßigen Ernten — die so ergiebig und sicher waren, daß das Land zu Spekulationspreisen gestiegen ist, — sondern auch der große Schutz gegen die Traubenkrankheit in diesem Schiefersteine zu suchen sind. Sie finden in dem Schiefersteine eine große Menge Schwefel, welcher das wohlbekannte Mittel gegen diese Krankheit ist. Es wird berichtet, daß Traubenzüchter im nördlichen Frankreich, welche eine sehr viel Schwefel enthaltende schwarze Erde als Dünger anwenden, den Verwüstungen dieser Krankheit entgehen, und schreiben dieses Entgehen dem Schwefel zu. Es werden überdies Experimente in großem Maßstabe gemacht, um den Werth dieses Schiefersteins zu erproben, wenn derselbe fein gemacht und auf dieselbe Weise, wie gemahlener Gips, angewandt wird.

Dasselbe Pulver hat neuerdings für Dächer eine ziemlich bedeutende Anwendung gefunden, indem dasselbe mit Steinkohlentheer zu einer Kitte zubereitet und auf einem Ueberzuge aus Wollpapier angewandt wird. Wenn dasselbe recht angebracht wird, macht es ein gutes Dach, welches möglicherweise durch einen frischen Ueberstrich bis in's Unendliche erneuert werden kann.

Andere werthvolle Elemente sollen innerhalb dieser reichen Schiefersteinmasse sich befinden, darunter Schwefelsäure und Alaun.

Durch dieses Ganze kommt man bei niederem Wasserstande auf den Kalkstein. Reichere Berge gibt es wohl, aber wo kann man welche finden, die von oben bis unten so durchgängig werthvoll sind, als diese?

W. J. Flagg.

Die Waverly-Berge im südlichen Ohio haben dichte Waldungen, und die Zeit ist nicht ferne, in welcher sämmtliche zugängliche Waldungen als Brennmaterial für Eisenfabrikation nöthig sein werden. Für viele Zwecke ist Holzkohlen-Eisen eine Nothwendigkeit und wird immer einen besonderen Preis beibehalten. Die Anzahl der Holzkohlen-Hochöfen nimmt rasch ab, während die Steinkohlen-Hochöfen sich vermehren.

Holzkohlen-Eisen wird daher in der Zukunft werthvoller sein, als jetzt. Es gibt jedoch nur wenige Distrikte in dem Staate, wo Holzländereien zu einem für Hochofenzwecke hinreichend niederem Preise erhalten werden können. Dies ist aber nicht der Fall in den Waverly-Bergen, unterhalb Portsmouth; denn hier ist das Land viel wohlfeiler als in irgend einem andern Theile des Staates. Eisenerze von Missouri werden schon in den Hochöfen, die weiter oben am Flusse liegen, in großem Maßstabe verwandt, und Kalksteine von der silurischen Kalksteinformation, in der Nähe von Manchester, Adams-Bezirke, werden für Flußmittel ebenfalls den Strom hinauf gebracht. Eisenerze für Gattirung oder alleinigen Gebrauch können dem Portsmouth-Zweige der Marietta und Cincinnati Eisenbahn entlang erhalten werden.

Ich bin noch nicht im Stande gewesen, die Waverly-Gesteine an Punkten, welche nördlich von dem unmittelbaren Thale des Ohio-Flusses liegen, genau zu studiren, und habe auch nirgends einen vollständigen Durchschnitt gemacht.

Wenn man auf der Marietta und Cincinnati Eisenbahn gegen Westen geht, kommt man an dem Fuße der productiven Steinkohlenformation in der Umgebung der Cincinnati Eisenhütte, fünf oder sechs Meilen westlich von Hamden, im Vinton-Bezirke, vorüber. Hier kommen grobe Sandsteinschichten von großer Mächtigkeit zum Vorscheine, welche dem Theile des „Hungry-Hollow"-Thales ein malerisches und mauerähnliches Aussehen verleihen. An der Basis des groben Sandsteines, in den Eisenbahn-Einschnitten gegen Westen, finde ich abwechselnde Schichten von Conglomerat und einem feinkörnigen Sandsteine, wovon jedoch der letztere das erstere an Mächtigkeit weit übertrifft. Unter diesen werden die Gesteine gleichmäßig feinkörnig, und sind sowohl in der Textur als in der Farbe den Schichten der mittleren und unteren Waverly-Gruppe zu Buena Vista, an dem Ohio-Flusse, ähnlich. In dem feinkörnigen, blauen Waverly-Sandsteine, an der Basis der Conglomerat-Gruppe, finde ich Producta semireticulata, Orthis Michelini Rhynchonella Sageriana, eine Myalina, und mehrere andere unbestimmte Fossilien-Species.

Wenn man von den Steinkohlen-Lagern im Hocking-Bezirke abwärts zu der Waverly-Gruppe geht, findet man eine Gruppe verhältnißmäßig feinkörniger Sandsteine von hellgelber Farbe, deren Mächtigkeit ein hundert drei und dreißig und einen halben Fuß beträgt. Diese Gesteine enthalten Seepflanzen, Syirophyton cauda-galli u. s. w.; Producta, 3 species; Rhynchonella, Orthis u. s. w. Unter dieser Gruppe, welche ich zur bequemen Bezeichnung den Logan Sandstein genannt habe, folgt eine fünf und achtzig Fuß mächtige Gruppe, welche aus abwechselnden, feinkörnigen Waverly ähnlichen Schichten und Conglomerat besteht. Der feinkörnige Sandstein ist oft blau und reich an Fucoideen, wie die Waverly-Gruppe des Ohio-Flusses. Außer den Seepflanzen gibt es Producta; Chonetes; Syringothyris, typa; Orthis u. s. w. Unter dieser Conglomerat-Gruppe findet man den groben Sandstein und das Conglomerat, welche die Haupt-Waverly-Gesteine in den Bergen des Hocking-Thales bilden. Man findet, daß die Waverly-Gesteine in ihrer lithologischen Beschaffenheit gänzlich verändert sind. Dieselben sind durchgängig grob, mit der einzigen Ausnahme eines zwölf Fuß dicken, feinkörnigen Gesteines, welches am Fuße der Berge in der Nähe von Sugar Grove, Fairfield-Bezirke, gesehen wird. Sie enthalten oft Gerölle von der Größe einer Hickorynuß. Mount Pleasant, ein hervorragender Berg in der Nähe von Lancaster, welcher (nach Berechnung) ungefähr zwei hundert Fuß

hoch ist, hat auf der südwestlichen Seite eine steile Bloßstellung. Das Gestein ist hier in keiner Beziehung verschieden von dem gewöhnlichen Conglomerate der Steinkohlen-Formation. Dasselbe umfaßt alle Schattirungen von einem harten, festen Sandsteine, zu einem groben, mit Quarzsteinen angefüllten Conglomerate. Die Farbe desselben wechselt von Weiß durch verschiedene Schattirungen von Gelb zu Dunkel-Ocker, und sogar zu lebhaftem Ziegelroth. Gewöhnlich ist es jedoch ein grober, gelber, loser Sandstein. Es gibt viele täuschende Lager, und es wäre unmöglich, einen genauen Durchschnitt zu erhalten. An vielen Stellen gewährt die Fronte der Klippe ein sonderbares, zellenartiges Aussehen, welches durch ungleiches Verwittern hervorgerufen worden ist. Das typische Waverly-Aussehen wird nirgends bemerkt. Wenn eine, zwischen Sugar Grove und der Mündung des Clear-Flusses, bemerkbare Schichte feinkörnigen Waverly ähnlichen Gesteins sich gegen Nordwesten erstreckte, würde dieselbe sich in diesem Berge vorfinden. Der Lancaster-Stein wird für Bauzwecke ausgebeutet, und das neue Gerichtsgebäude, welches jetzt zu Lancaster errichtet wird, wird daraus gebaut.

Vier Meilen unterhalb Lancaster, im Berne Township, wird der Waverly-Sandstein von den Herrn Sharpe und Carlisle gebrochen. Der Steinbruch liegt etwa hundert Fuß über dem Hocking-Canale, und befindet sich in einem harten, festen aber grobkörnigen Sandsteine, von ausgezeichneter Qualität, welcher ungefähr zwanzig Fuß mächtig ist. Auf diesem kamen ungefähr fünfzehn Fuß eines losen, plattenförmig abgesonderten Sandsteines zum Vorschein.

Unmittelbar unterhalb des Städtchens Sugar Grove, auf der östlichen Seite des Canals, ist der Steinbruch des Herrn Robert L. Sharpe, welcher dieselbe geologische Lage hat, als der letztgenannte Steinbruch. Fossilien sind selten. Ich sah nur einen undeutlichen Spirifer. Der Durchschnitt ist wie folgt: (Siehe Fig. 3.)

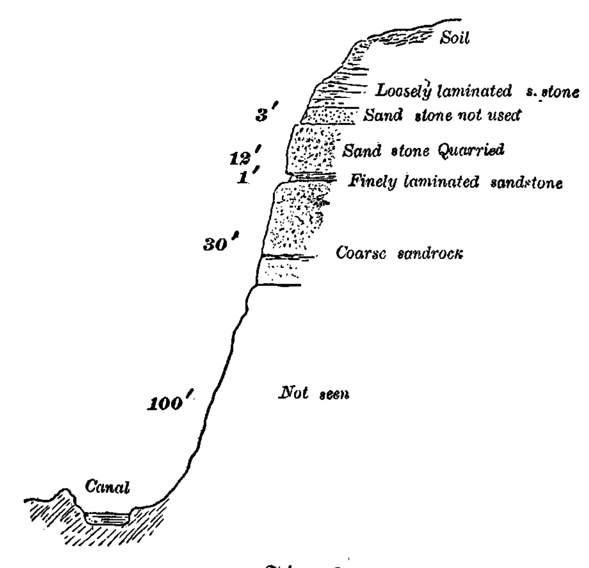


Fig. 3.

Die Steine an den beiden letztgenannten Steinbrüchen werden für Schleusen und Brückenpfeiler verwandt, und man ist damit sehr befriedigt. An dem Ohio- und Erie-Canale zu Lockbourne und Lockville wurde dieser Stein zur Erneuerung der Schleusen, im Ganzen ungefähr fünf und zwanzig, verwandt. Derselbe wurde ebenfalls an der Wasserleitung und den Schleusen zu Circleville benützt. Er ist ebenfalls an verschiedenen Stellen des Hocking-Canals verwandt worden. Der Stein ist auf diese Weise seit ungefähr dreißig Jahren und am Ohio-Canal seit fünfzehn Jahren in Anwendung gebracht worden, und soll die Probe ausgezeichnet bestehen.*

* Anmerkung. — Herr Sharpe berichtet, daß die Bruttoverkäufe des letzten Jahres aus dem unteren Steinbruche $12,000 betrugen. Dieses Jahr werden wahrscheinlich $15,000 aus beiden Steinbrüchen gelöst werden.

Folgender Durchschnitt zeigt die Abwechslung des Conglomerates und des feinkörnigen, blauen Sandsteines, wenn man in der Waverly-Reihe aufwärts steigt. Da derselbe in einem tiefen Eisenbahn-Einschnitte gezeichnet worden ist, wo an den senkrechten Seiten keine Vermessungen gemacht werden konnten, sind die Zahlen blos berechnet. Die Durchschnittszeichnung wurde auf dem Lande des Herrn James Francisco, Marion Township, Hocking-Bezirk, gemacht. (Siehe Fig. 4.)

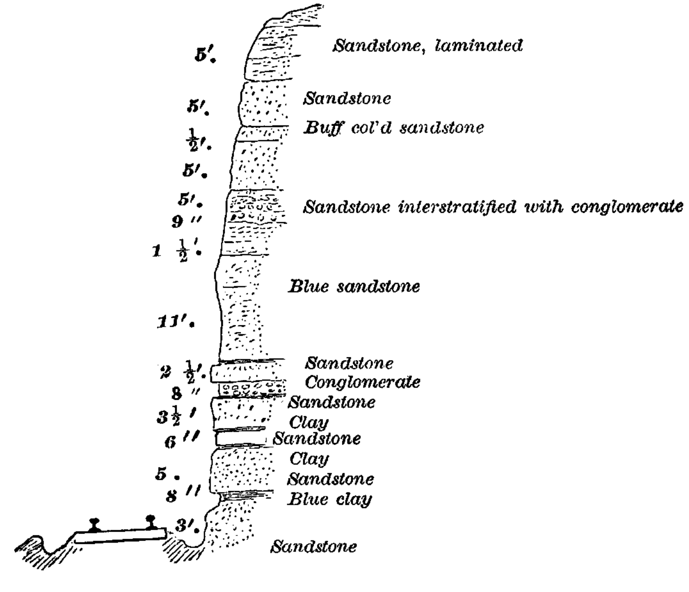


Fig 4.

Obgleich diese Schichten im Allgemeinen aus feinkörnigen, blauen Sandsteinen bestehen, und, in lithologischer Hinsicht, den typischen Waverly-Gesteinen des Ohio-Flusses sehr ähnlich sind, zeigen beinahe sämmtliche eine Neigung zum groben Conglomerate. Die Beweise sind vorhanden, daß zu Zeiten die Wasserströmung hinreichend stark genug war, um sehr groben Kies mit sich zu führen, während zu anderen Zeiten das Gewässer ruhiger war, und feinen, mit Thon innig vermengten Sand ab-

lagerte. In diesem feineren Materiale kommen die Seepflanzen (Fucoideen) zum Vorscheine, während die thierischen Fossilien, wie zum Beispiel Syringothyris, typa, in den gröberen Ablagerungen gefunden werden. Man kann hier prachtvolle Eindrücke biegsamer Fucoideen-Stempel sehen. Eine Species zeigt ein eigenthümliches System von Quer-Adern, welche denen, die man an den Stengeln des Rusophijcus der Clinton-Gesteine bemerkt, sehr ähnlich sind.

Es gibt mehrere bezeichnete Species dieser sonderbaren biegsamen Stengel in der Conglomerat- und Logan-Sandstein-Gruppe. Dieselben kommen in der oberen Waverly-Gruppe, in dem ein hundert und fünfzig Fuß mächtigen feinkörnigen Sandsteine, welcher unmittelbar unter dem Kohlen-Kalk in den Kentucky-Bergen, Wheelersburg gegenüber, im Scioto-Bezirke, liegt, vor.

Ueber der Gruppe des letzten Durchschnittes liegen die schwereren Conglomerat-Lager, welche an dem Falle des Hocking-Flusses, eine Meile oberhalb Logan, deutlich aussetzen. Hier sind tiefe Löcher in dem Conglomerate ausgewaschen. Die Mächtigkeit des Conglomerats an dieser Stelle beträgt etwa zwanzig Fuß, obgleich der unterste Theil nirgends gesehen wurde. Eine Meile unterhalb der Mündung des Scott-Flusses setzt eine höher liegende Schichte groben Conglomerates deutlich aus, und darüber wechseln mehrere dünnere Conglomerat-Schichten mit feinkörnigem Sandsteine ab. Folgende Durchschnittszeichnung zeigt diese Gesteine. (Siehe Fig. 5.)

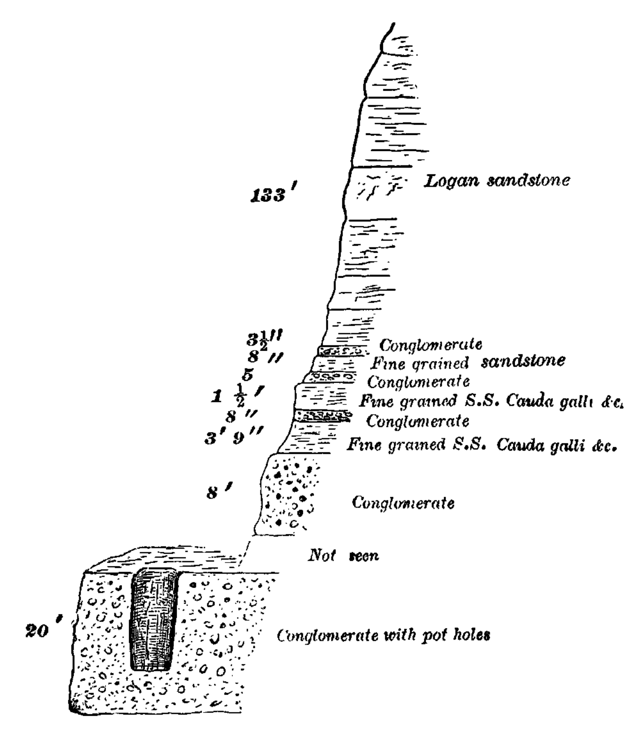


Fig. 5.

Zu Black-Hand, in der Nähe der östlichen Grenze des Licking-Bezirkes, erreicht das Conglomerat eine Mächtigkeit von etwa fünfzig bis sechszig Fuß, und darüber liegt, wenn man das Einfallen gegen Süd-Osten, in der Richtung von Zanesville, verfolgt, die Logan-Sandsteingruppe. Der Logan-Sandstein mit seinen characteristischen Fossilien erstreckt sich bis zu einem Punkte zwischen Pleasant-Valley und Dillon's-Falls, an der Baltimore und Ohio Eisenbahn, C. O. Division. Viele der Fossilien dieser Gruppe sind ident mit denen der oberen, dem Kohlenkalke von Kentucky anliegenden Knobstone-Formation. Dieser obere, feinkörnige Sandstein wurde in der Nähe von Logan, Hocking-Bezirke, genau gemessen; seine Mächtigkeit von dem unten liegenden Conglomerate bis zum Maxville-Kalksteine beträgt ein hundert und drei und dreißig Fuß. Der Maxville-Kalkstein, welcher allenthalben auf dem feinkörnigen Sandsteine der oberen Waverly-Schichten ruht, wird später näher betrachtet werden. Oben auf der Logan-Sandsteingruppe, nicht weit von Logan, im Hocking-Bezirke, soll eine Feuerthon-Schichte sich befinden, wie von Herrn S. Baird, einem wohlbekannten Eisenfabrikanten, der früher die Aufsicht über die Logan-Eisenhütte hatte, berichtet wird. Dieser Feuerthon hat dieselbe geologische Lage mit dem Feuerthon, welcher sich auf der Waverly-Gruppe, in den Ohio-Fluß-Bergen, oberhalb Portsmouth, befindet. Derselbe ist erprobt und von ausgezeichneter Qualität befunden worden, und die mir gezeigten Proben scheinen dasselbe zu bestätigen.

Ueber der Feuerthon-Schichte befindet sich, nach Bericht des Herrn Baird, eine in Nieren vorkommende und im Thon gebettete Sideriterz-Schichte.

Maxville-Kalkstein.

Ueber der Logan-Sandsteingruppe befindet sich ein Kalkstein-Horizont, obgleich der Kalkstein nicht überall stichhaltig ist. Derselbe macht oft dem gewöhnlichen Sandstein-Gries der Steinkohlen-Formation Platz. Er hat sich augenscheinlich in Localbecken gebildet, welche von ruhigem Wasser eingenommen waren, und sich außer dem Bereiche der sandführenden Strömungen befanden. Aber da diese Kalksteine sich auf demselben Horizonte gruppiren und stets oben auf der Logan-Sandsteingruppe ruhen, hege ich keinen Zweifel, daß sie demselben geologischen Alter angehören, und zu gleicher Zeit gebildet worden sind. Ich habe denselben Maxville-Kalkstein genannt, nach dem Städtchen gleichen Namens, in Monday-Creek Township, im Perry-Bezirke, acht oder zehn Meilen nordöstlich von Logan, wo derselbe in großem Maßstabe zu Kalk gebrannt worden ist.

Folgendes ist eine Durchschnittszeichnung dieses Kalksteines, wie derselbe auf dem Lande des Herrn James Tonnihill, Section 28, Green Township, Hocking-Bezirke, gesehen wird. (Siehe Fig. 6.)

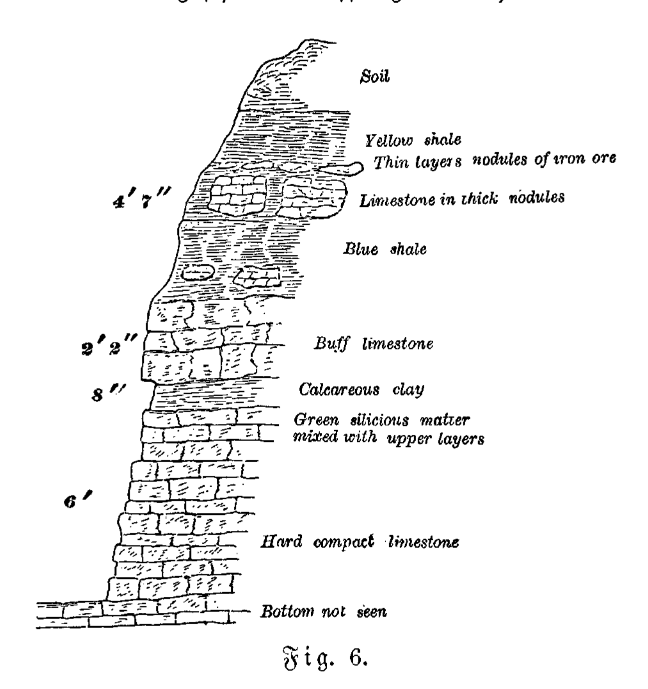


Fig. 6.

Herr G. W. Smith ist mit dem Brechen und Brennen dieses Kalksteines an diesem Orte beschäftigt. Derselbe verkauft jährlich 2,000 bis 3,000 Bushel Kalk. Dieser Stein wird ferner als Flußmittel in der Union-Eisenhütte verwandt. Herr Smith weiß nichts von dem Kalksteine, welcher gegen Westen liegt, noch überhaupt in irgend einer andern Richtung, außer den gegen Norden. In nördlicher Richtung erscheint derselbe ununterbrochen eine und eine halbe Meile weit, und darauf soll er sich nicht mehr zeigen, bis innerhalb zweier Meilen von Marville. Es ist wahrscheinlich, daß ein sorgfältiges Aufsuchen desselben, in seinem wahren, geologischen Horizonte, dadurch belohnt werden würde, daß man denselben an Punkten, näher der Union-Eisenhütte und auf den Hockingfluß-Bergen, welche dem Canal und der Eisenbahn näher gelegen sind, fände. Südlich und westlich vom Hocking-Flusse ist derselbe noch nicht bemerkt worden; aber nach Erinnerungen an Forschungen, welche ich vor einigen Jahren zwischen Jackson und dem Ohio-Flusse gemacht habe, bin ich der Meinung, daß ich kleine Entwickelungen dieses Steines in seinem wahren geologischen Horizonte bemerkt habe. Derselbe Horizont würde bei seiner Fortsetzung über den Ohio-Fluß den Berg-Kalkstein von Kentucky einnehmen. Ich werde nächsten Sommer im Stande sein, diesen wichtigen Punkt festzustellen.* Wie der Kentucky-Kalkstein, führt die Marville-Schichte gewöhnlich eine Eisenerz-Schichte mit sich.

---

* Anmerkung. — Dies hat sich später erwiesen, und es wird sich wahrscheinlich herausstellen, daß der Marville-Kalkstein das Aequivalent des Chester-Kalksteins der Illinois-Berichte sein wird.

Folgende, auf dem Lande des Herrn David Hardy, in der Nähe von Maxville, gemachte Durchschnittszeichnung, zeigt die Lage des Maxville-Kalksteines. (Siehe Fig. 7.)

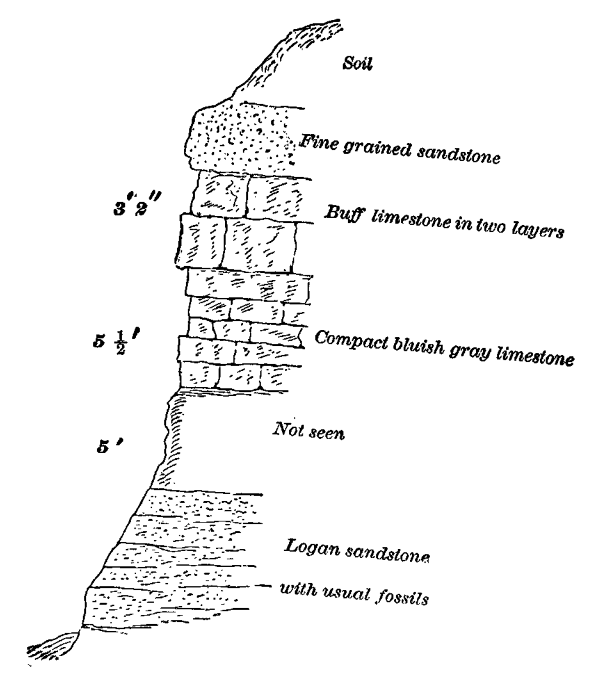


Fig. 7.

Der darunter liegende Logan-Sandstein zeigt die gewöhnliche lithologische Textur und die gewöhnlichen Fossilien-Fucoideen (Spirophyton, cauda-galli,) u. s. w. Productus, u. s. w. Eine Fossilien-Sammlung wurde aus diesem Kalksteine gemacht. Diese Fossilien sind im Allgemeinen undeutlich, und scheinen, als ob irgend ein Lösungsmittel auf die Schaalen eingewirkt hätte, ehe der Kalkstein um dieselben fest geworden war.

Hier scheint der Kalkstein, wie in Green Township, Hocking-Bezirke, eine beschränkte Ausdehnung zu haben. Wenn man südwärts gegen Logan geht, wird derselbe in dem Wege auf dem Lande des Herrn Augustus Culver, ungefähr zwei Meilen von Maxville, zuletzt gesehen. Herr Robert Ashbough berichtet, daß, so viel er weiß, dieser Kalkstein höchstens eine viertel Meile westlich, eine Meile nördlich und gar nicht östlich von Maxville vorkommt. Auf dem Lande des Herrn Hardy besteht die untere fünf und ein halb Fuß dicke Abtheilung aus einem sehr harten, reinen, blau-grauen Steine, welcher einen muscheligen Bruch hat, und in höchstens achtzehn Zoll dicken Schichten abgelagert ist. Die obere drei Fuß zwei Zoll dicke Abtheilung enthält ein wenig Eisen, wodurch der Stein beim Verwittern eine hellgelbe Farbe annimmt. An vielen Stellen erscheinen die hellgelben Schichten schön buntfarbig, durch große Flecken verschiedener Schattirungen von blau und grün. Die unteren Abtheilungen werden

für Kalkbrenner vorgezogen, und der Kalk soll vorzüglicher Qualität sein. Dieser Stein ist ferner gebrochen worden, um in der Logan-Eisenhütte als Flußmittel angewandt zu werden, wozu er ausgezeichnete Dienste leistet. Früher ist dieser Kalkstein zu Marville in großem Maßstabe zu Kalk gebrannt worden, aber die Unkosten der Verschickung mittelst Fuhren haben es schwierig gemacht, mit dem Produkte anderer günstiger gelegener Kalkbrennereien zu wetteifern.

Bei andern Aussetzungen in der Umgebung von Marville nimmt ein schwarzer Schiefer die Stelle des Sandsteines über dem Kalksteine ein, und auf dem Kalksteine befindet sich auch öfter eine Eisenerz-Ablagerung.

Wenn man den Horizont des Marville-Kalksteines nördlich durch den Perry-Bezirk verfolgt, findet man, daß sich der Stein in Section 16, Madison Township, Perry-Bezirk, auf dem Lande des Herrn Edward Danison schön entwickelt hat. Hier hat das Wasser des Jonathan-Flusses einen tiefen Canal ausgehöhlt, und der Kalkstein, nebst ungefähr fünfzig Fuß des Logan-Sandsteines, ist dem Auge bloßgestellt. Die oberen Schichten des Logan-Sandsteines sind weiche, sandige Schiefer, aber enthalten die gewöhnlichen Fossilien der Logan- oder oberen Waverly-Gruppe. Die folgende Durchschnittszeichnung zeigt die Lage des Kalksteines und der beigesellten Schichten. Von diesem Punkte an wird der Kalkstein oft in dem Thale bemerkt, und ist deutlich ausgesetzt zu Newtonville, Newton Township, Muskingum-Bezirk, wo derselbe im Bette des Stromes liegt. Zu Newtonville und in der Umgegend ist eine schöne Sammlung von Fossilien aus den Kalksteinen gemacht worden, wovon alle die Kohlenkalk-Beschaffenheit der Gesteine andeuten. Oberhalb Newtonville, an dem Strome auf dem Lande des Herrn J. H. Roberts, hat die untere Abtheilung des Kalksteines eine hellgelbe Farbe.

Prof. Wormley gibt von diesem Steine folgende Analyse:

Kieselsäure	15.20
Eisen und Thonerde, hauptsächlich Eisen	4.40
Kohlensaurer Kalk	49.80
Kohlensaure Magnesia	30.65
Summa	100.05

Dies mag sich als ein werthvolles Material für Cement herausstellen.

Durchschnitt von Herrn Edward Danison's Lande, Section 16, Madison Township, Perry-Bezirke. (Siehe Fig. 8.)

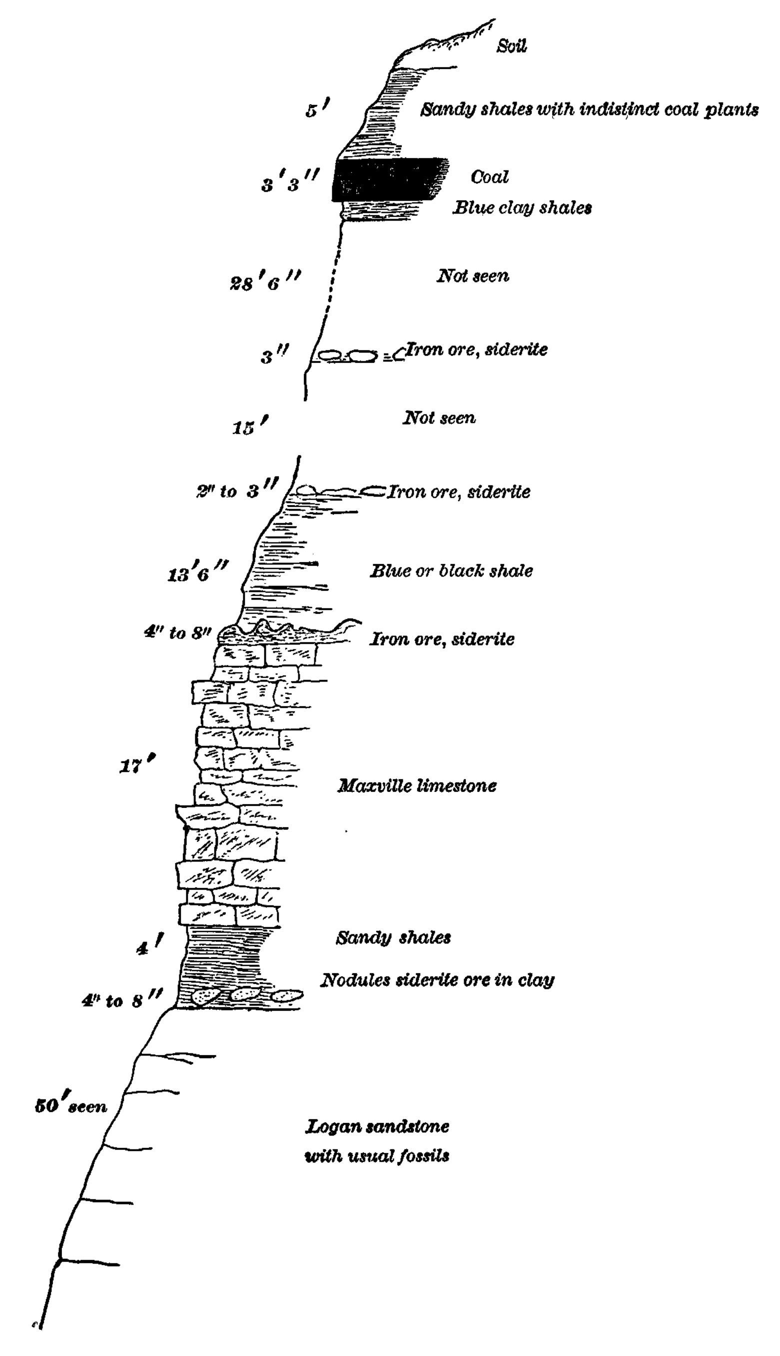

Soil
5'
Sandy shales with indistinct coal plants
3' 3"
Coal
Blue clay shales
28' 6"
Not seen
3"
Iron ore, siderite
15'
Not seen
2" to 3"
Iron ore, siderite
13' 6"
Blue or black shale
4" to 8"
Iron ore, siderite
17'
Maxville limestone
4'
Sandy shales
Nodules siderite ore in clay
4" to 8"
50' seen
Logan sandstone
with usual fossils

Fig. 8.

In diesem Durchschnitte befinden sich vier Eisenerz-Schichten, wovon alle der Sederit-Gruppe angehören sollen. Die vorzüglichste davon ist jedenfalls die Schichte, welche unmittelbar auf dem Kalksteine ruht. Hievon hat Prof. Wormley eine Analyse gemacht, welche in den Tabellen auf einer nachfolgenden Seite gefunden werden kann.

Auf dem Lande des Herrn Danison, 50 Fuß über dem Maxville-Kalksteine, befindet sich eine drei Fuß drei Zoll mächtige Steinkohlenschichte, welche theilweise gebaut worden ist. In den über diesen Steinkohlen liegenden sandigen Schiefern kommen undeutliche Blätter und Stiele von Kohlenpflanzen vor. Auf dem Abhange des Berges, über der Steinkohlenschichte, lassen sich Feuerstein-Stückchen in wesentlicher Menge finden.

Auf dem Lande des Herrn Joseph Rambo, Section 14, Newton Township, Muskingum-Bezirk, wurde ein guter Durchschnitt der Schichten, welche über dem Maxville- oder Newtonville-Kalkstein liegen, erhalten; derselbe folgt hier. (Siehe Fig. 9.)

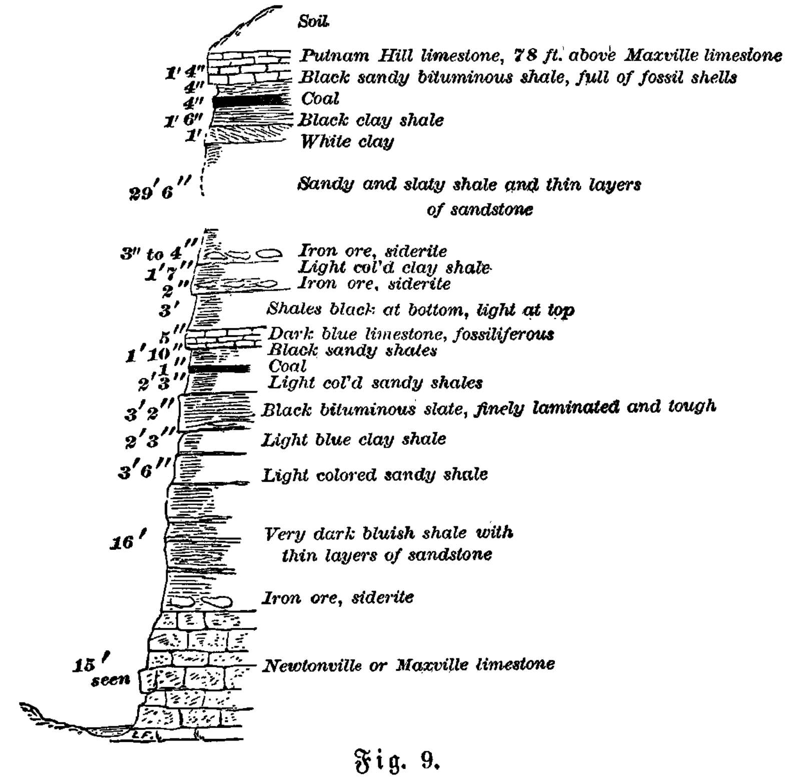


Fig. 9.

Hier haben wir alle Schichten, mit ihren vereinzelten Messungen, bis hinauf zu einem Kalksteine, welcher im Allgemeinen beharrlich ist. Derselbe befindet sich 78½ Fuß über dem großen Maxville-Kalksteine. Er ist fossilienführend, und die sandigen, bituminösen Schiefer, welche unmittelbar darunter liegen, sind ebenfalls reich an den, der unteren Steinkohlen-Formation angehörigen, Fossilien-Typen. Obgleich wir diesen Kalkstein nicht im Zusammenhange bis nach Putnam, Zanesville gegenüber, ver-

folgt haben, so glauben wir doch bestimmt, daß derselbe mit dem Putnam-Hill-Kalksteine gleichbedeutend ist, und dieser Name ist ihm von Herrn Ballantine, meinem Assistenten, beigegeben worden.

In einem Durchschnitte der Schichten zu Flint-Ridge, welcher von Prof. Lesquereux und Dr. H. J. Salisburry gemacht und von Lesquereux in Kentucky-Berichten, Bd. IV, angeführt worden ist, findet man eine Steinkohlenschichte 80 Fuß unter dem blauen Flint-Ridge-Kalksteine, welcher das Aequivalent des Putnam-Hill-Kalksteines sein soll. Derselbe ruht unmittelbar auf dem Conglomerate, nach Angabe des Herrn Lesquereux. Es scheint eine allgemeine Thatsache zu sein, daß überall an der Basis der productiven Steinkohlen-Lager, wo man den Maxville-Kalkstein findet, der feinkörnige Sandstein der Logan-Gruppe darunter liegt. Die Sandsteine häuften sich in Becken mit verhältnißmäßig ruhigem Wasser an, und in denselben Becken lagerte sich oft, auf diese Sandsteine, der Maxville-Kalkstein ab. Ich habe keine Stelle gefunden, wo der Maxville-Kalkstein auf dem Conglomerate ruht.

Die Gesteine an der Basis der Steinkohlen-Lager, in der Nähe von Newark, sind in der beigefügten Durchschnittszeichnung angegeben. (Siehe Fig. 10.)

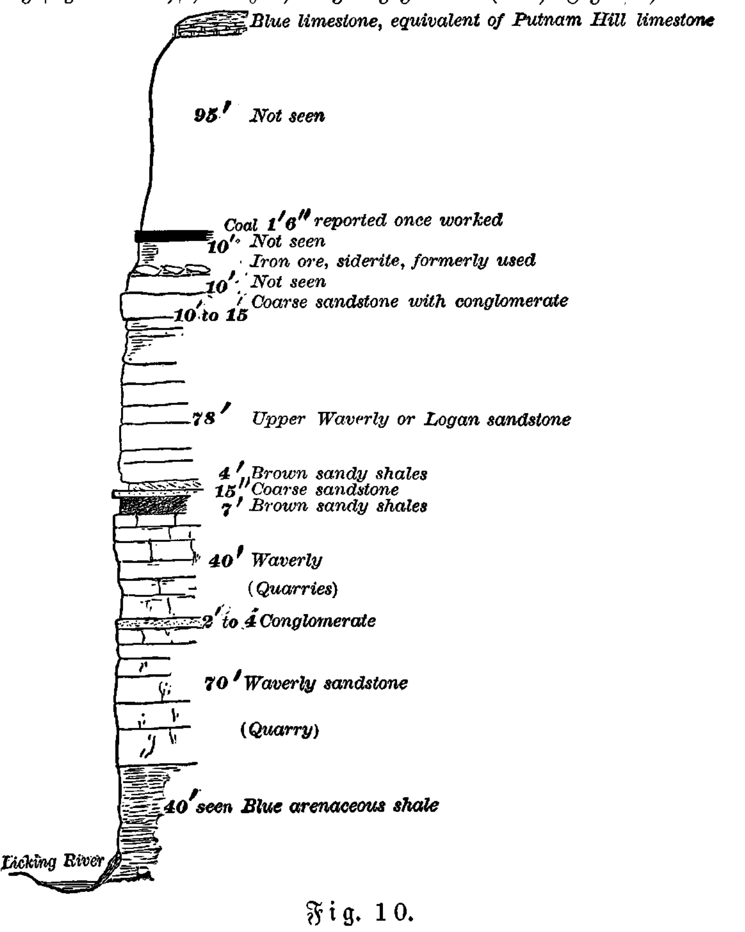


Fig. 10.

Mit Ausnahme der geringen Conglomerat-Ablagerungen über dem Waverly- oder Logan-Sandsteine, zu Newark, gibt es wenig wahres Conglomerat der Steinkohlen-Formation in dem Theile des zweiten geologischen Distriktes, welcher sich vom Hocking-Flusse, in der Nähe von Logan, bis nach Newark erstreckt. Das Conglomerat kommt hauptsächlich in der Waverly-Gruppe vor.

Folgendes ist ein Durchschnitt der Gesteine von Kentucky, welche südlich von meinem Distrikte liegen, wie derselbe von Herrn Sidney S. Lyon im Bd. II der Kentucky-Geologischen-Berichte angegeben wird:

100 Fuß. Weiche Schichten an der Basis der Steinkohlen-Lager im Carter-Bezirke. Die Mächtigkeit dieses Gliedes verändert sich in verschiedenen Localitäten.

75 Fuß. Fünf und siebenzig bis 100 Fuß Millstone-Gries. Dieses Glied, wie auch der Berg-Kalkstein, verliert an Mächtigkeit gegen den Ohio-Fluß hin, in der Nähe der Mündung des Tygert's Flusses, wo dasselbe eine 14 Fuß dicke Masse bildet, und der Bergkalkstein nur 12 Fuß mächtig ist.

100 Fuß. Kalkhaltiger, schmutziger Schiefer, mit einigen dünnen Kalkstein-Schichten.

350 Fuß. Bergkalkstein, welcher gegen den Ohio-Fluß hin rasch an Mächtigkeit abnimmt.

20 Fuß. Zwanzig bis fünf und siebenzig Fuß Schleifstein-Gries (obere Theil der Knob-Formation?).

725 Fuß. Knobstone (Waverly-Sandstein von Ohio).

120 Fuß. Schwarzer (Devon) Schieferstein, 100 bis 150 Fuß.

700 Fuß. Hellgelber, poröser Kalkstein des Lewis-Fleming- und Bath-Bezirkes.

75 Fuß. Kalkstein, welcher beim Verwittern rothe Erde liefert.

100 Fuß. Schieferthon, dünn geschichtet.

150 Fuß. Unter-Silur- oder Blau-Kalkstein, welcher den Fuß des Owingsville-Berges bildet.

In diesem Durchschnitte findet man den Millstone-Gries, oder das Conglomerat, in seiner richtigen Lage über dem Bergkalksteine, und wird nur durch kalkhaltige Schiefer und Kalksteine davon getrennt, die übrigens, vielleicht mit Recht, in die Bergkalkstein-Gruppe eingeschlossen werden könnten. Aber unter dem großen Kalksteine liegt der 20 bis 75 Fuß mächtige Schleifstein-Gries, worüber Herr Lyon im Zweifel ist, ob er denselben einen Theil der oberen Abtheilung der Knob- oder Waverly-Formation nennen soll.

Die Frage liegt sogleich nahe, ob der Schleifstein-Gries, welcher wahrscheinlich nur in Localentwickelungen vorkommt, da ich nie Gelegenheit hatte, denselben bei meiner Untersuchung der Knob-Formation von Kentucky zu sehen, nicht mit dem Conglomerat in meinem Distrikte übereinstimmen möchte, welcher manchmal Conglomerat in Textur und manchmal Schleifstein-Gries ist, und stratigraphisch verschiedene Lagen in der Waverly-Reihe einnimmt? Sollte es sich herausstellen, daß das Conglomerat und die groben Sandsteine, welche ich, in ihrer verticalen Ordnung unter dem Horizonte des Maxville-Kalksteines, durch mehrere hundert Fuß verbreitet finde, nicht eigentliches und normales Conglomerat der Steinkohlen-Formation, sondern nur einfach grobe Massen, deren Lage den zufälligen Ereignissen der Strömungen zuzuschreiben ist, mit andern Worten, bloß Waverly-Conglomerat sind, dann werden wir der Verlegenheit enthoben sein, die Waverly-Fauna und Flora über dem Conglomerate zu finden.

Das Folgende ist eine Liste der Fossilien, welche in der Waverly-Gruppe zu Newark vorkommen, und von Prof. A. Winchell von Michigan identificirt worden sind. Ein kleiner Theil davon ist von mir selbst, aber der größere Theil von Herrn Herzer eingeschickt worden:

Producta semireticulata, Flem.; Chonotes pulchella, Win.; Hemipronites umbraculum, Sch.; H. inequalis? Hall; Spirifera extenuata, Hall; Spirifera Waverlyensis n. sp., Win.; Spiriferina solidirostris, White; Syringothyris typa, Win.; Conocardium pulchellum, M. u. W.; Pleurodictyum problematicum, Goldfuß; Rhynchonella Sageriana, Win.; Aviculapecten occidentalis, Win.; A. Caroli, Win.; A. Newarkensis, n. sp., Win.; Perno-pecten limatus? Win.; P. Cooperensis, Shumard; Sanguinolites naiadiformis, Win.; S. securis, n. sp., Win.; Orthoceras Indianense, Hall; Phillipsia Missouriensis, Shum.; Goniatites Marshallensis, Win.; G. Shumardianus, Win.; G. Ohiensis n. s., Win.; G. Andrewsi n. sp., Win.; Platyceras Herzeri n. sp., Win.; P. haliotoides, M. u. W.; Cypricardia rigida, M. u. W.; Sedgwickia Hannibalensis, Shum.

In den Sandstein-Schichten, welche in den Schiefern unter dem „Putnam-Hill-Kalksteine" eingeschichtet sind, wurden auf dem Lande des Herrn Rambo, wovon schon ein Durchschnitt angegeben worden ist, schöne Abdrücke von Fucoideen des Spirophyton cauda-galli und verwandter Species gefunden.

Diese und sonstwo bemerkte ähnliche Thatsachen beweisen, daß diese Seepflanzen-Gruppe eine weite stratigraphische Verbreitung besitzt. In New York kommen sie in den Hamilton-Gesteinen vor. In Ohio findet man dieselben in der unteren Waverly-Gruppe in großer Menge.

Zu Gladstone's Mill, nahe Newtonville, in Newton Township, Muskingum-Bezirke, findet man einen Kalkstein in dem Bette des Nord-Armes des Jonathan-Flusses, welcher für gleichbedeutend mit dem Maxville-Kalksteine gehalten wird. Der unterste Theil dieses Steines ist nicht gesehen worden, aber ein Brunnen, welcher an dem Orte gegraben wurde, ging durch 15 Fuß Kalkstein. Die obere Schichte hat eine Chocolate-Farbe. Es wird berichtet, daß dieser Kalkstein fünf Meilen weit im Jonathan's-Flusse, oberhalb Newtonville, gesehen wird, und eine Meile unterhalb verschwindet. Am Kent's-Bache, welcher sich zu Newtonville mit dem Nord-Arm des Jonathan's-Flusses vereinigt, soll derselbe neun Meilen weit gesehen werden.

Ungefähr 50 Fuß über dem Kalksteine zu Gladstone's-Mill fand man eine 15 Zoll dicke Sandstein-Schichte, worauf sehr schöne Abdrücke von Seepflanzen Spirophyton cauda-galli, u. s. w., u. s. w., vorkommen; mit diesen waren sehr gut ausgeprägte Stigmariae von Pflanzen der Steinkohlen-Formation vermengt. Diese waren alle zusammengeschwemmt und im Sande eingebettet.

Der obere Kalkstein („Putnam-Hill") wurde ebenfalls in seiner eigentlichen Lage weiter oben am Berge gesehen, nebst dem gewöhnlich darunter liegenden kohlenhaltigen Material.

Dieser obere Kalkstein hat eine ziemlich ausgedehnte Verbreitung. Derselbe wurde im Monday-Fluß-Thale, auf dem Lande des Herrn Henry Hazelton, Salt-Lick-Township, Perry-Bezirke, gesehen, wo folgender Durchschnitt erhalten worden ist. (Siehe Fig. 11.)

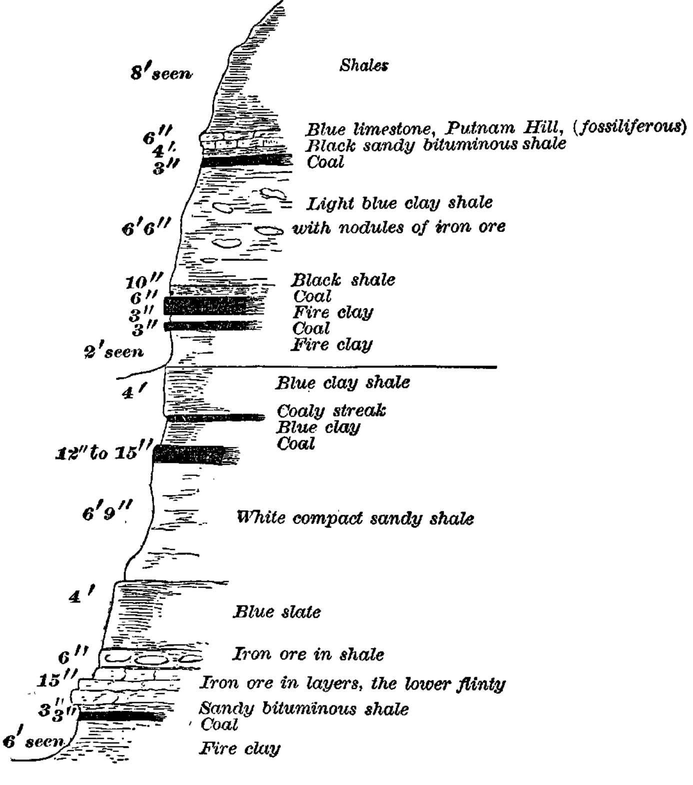


Fig. 11.

Obgleich der „Putnam-Hill"-Kalkstein hier dünn ist, so behält er doch seine Eigenthümlichkeiten in Bezug auf Stein und Fossilien bei. In diesem Durchschnitte kommen mehrere dünne Steinkohlenschichten zum Vorschein. Dieselben sind alle zu dünn, um mit Nutzen gebaut zu werden, besonders da die große Nelsonville- oder Straitsville-Schichte in allen umliegenden Bergen sehr gut entwickelt ist. Diese Steinkohle wird später näher betrachtet werden. Das in dem Durchschnitt angezeigte Eisenerz ist von Prof. Wormley analysirt worden, und das Resultat wird in der Tabelle auf einer nachfolgenden Seite gefunden werden.

Es gibt augenscheinlich fünf Erz-Horizonte zwischen dem oberen Theile der Logan-Sandsteingruppe und dem blauen Putnam-Hill-Kalksteine. Vier davon können in der Durchschnittszeichnung des Landes des Herrn Edward Danison, Seite 82, gesehen werden. Ueber diesen gibt es ein Erzgang, welcher in dem schon angeführten Durchschnitte auf dem Lande des Herrn Henry Hazelton gezeigt wird. Letzteren findet man an vielen Stellen, wie dies die große Karte gruppirter Durchschnitte zeigt. Derselbe wird im Allgemeinen von einem Kalksteine und öfter von einer Feuerstein-Schichte begleitet. Zu Haydensville kommt diese Gruppe in dem Berge unmittelbar hinter der alten Hocking-Eisenhütte zum Vorscheine. Hier scheint das Erz von ausgezeichneter Qualität zu sein, aber es hängt so fest oben an dem Kalksteine, daß die Trennung mit

Schwierigkeiten verbunden ist. Auf dem Lande des Herrn Samuel Thompson, nahe Maxville, in Monday-Creek Township, Perry-Bezirke, gibt unsere Messung diesem Erze sechszehn Zoll Mächtigkeit, welches aus drei gesonderten Schichten besteht. Hier ruht dasselbe auf einem erdigen, blauen Kalksteine. Beinahe drei Fuß unter dem Erze befindet sich eine zwei und zwanzig Zoll dicke Steinkohlenschichte. Zufälliger Weise sind keine Proben dieses Erzes zum Analysiren erhalten worden. Sollte die Qualität dieses Erzes gleich derjenigen der meisten Erze der unteren Steinkohlenformation in dieser Gegend sein, so könnte sich dasselbe als sehr werthvoll erweisen. Wir haben die Schichte nicht gesehen, welche an dieser Stelle auf dem Erze liegt. Sollte sich dieselbe als ein weiches, leicht zu bauendes Material herausstellen, so könnte dieses Erz auf die gewöhnliche Weise ausgebeutet werden.

Zwischen diesem Erzhorizonte und dem Horizonte des Putnam-Hill-Kalksteines befindet sich eine gewöhnlich dünne Steinkohlen-Schichte; aber auf dem Lande des Herrn Edward Danison, Section 16, Madison Township, Perry-Bezirk, mißt dieselbe drei Fuß drei Zoll. Dieselbe ist nur in geringem Maßstabe ausgebeutet worden.

Außer dieser Steinkohlenschichte gibt es noch eine andere, unmittelbar unter dem Putnam-Hill-Kalksteine. Dieselbe ist im Allgemeinen sehr dünn, aber in Hopewell-Township, des Muskingum-Bezirkes, und in Hopewell-Township, des Licking-Bezirkes, erreicht dieselbe eine gute, bauwürdige Mächtigkeit. Mein Assistent, Herr G. W. Ballantine, verwandte viel Zeit um den Lauf des Kalksteines zu verfolgen, und er ist fest überzeugt, daß die Cannelkohle des „Flint-Ridge" und die Steinkohle des Herrn Joseph Porter auf dem 100 Acker Felde No. 16, des Hopewell Township, im Muskingum-Bezirke, unmittelbar unter dem Aequivalente des Putnam-Hill-Kalksteines gelegen sind. Folgende ist eine Durchschnittszeichnung der Steinkohle auf dem Lande der Herren Bradford, Pollock u. Co., in Hopewell Township, Licking-Bezirk. (Siehe Fig. 12.)

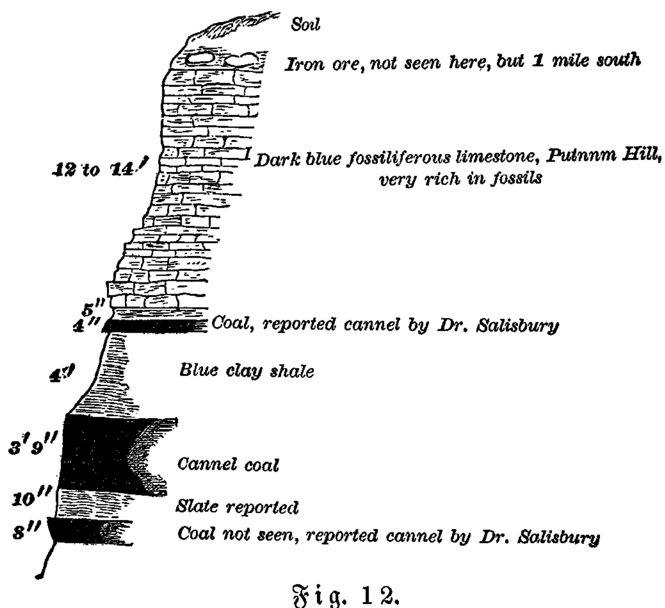


Fig. 12.

Die Cannelkohle ist in früheren Jahren zur Oel-Destillation in großem Maßstabe ausgebeutet worden. Die Grube ist jetzt an Herrn Anderson vermiethet, welcher die Kohle in kleinen Quantitäten nach Newark schickt, wo dieselbe zu Kaminfeuerung benützt wird. Prof. Wormley hat folgende Analyse dieser Kohle gemacht:

Specifisches Gewicht		1.295
Asche	19.95	
Flüchtige Bestandtheile	36.80	
Fixer Kohlenstoff	43.25	
Summa	100.00	
Schwefel		1.31

Asche, schmutzig weiß; Koke, pulverig.

An dieser Stelle mißt die Cannel-Kohlenschichte 3 Fuß 9 Zoll. Die Cannel-Kohle ist im Allgemeinen nur eine locale Modification der bituminösen Steinkohle. Die Flint-Ridge-Cannelkohle scheint von der allgemeinen Regel keine Ausnahme zu machen. Folgende Thatsachen sind berichtet worden, nämlich: achtzehn hundert Fuß östlich von der gegenwärtigen Grube ist diese Kohle bloß 2 Fuß 9 Zoll mächtig. Eine und eine halbe Meile weiter östlich ist dieselbe 2 Fuß dick und noch eine halbe Meile weiter ist die Kohle 2 Fuß dick und bituminös; zwei und eine halbe Meile von dem letzten Punkte ist sie wieder Cannelkohle, und 1½ Fuß mächtig. Es gaben augenscheinlich Vertiefungen oder Becken, worin die Cannelkohle sich gebildet hat. Diese Becken waren mit Wasser angefüllt, wie man aus der großen Menge der Seemuscheln, Lingula, ersehen kann. Ich erhielt ein Exemplar von Stigmaria, welches selbst aus Kohle bestand, und seine cylinderische Gestalt beibehielt. Die Lingula und Stigmaria sind jedoch in dem unteren Theile der Kohle am reichlichsten vorhanden.

Der Kalkstein zu Flint-Ridge wird durch einen 4 Fuß mächtigen blauen Thon-Schiefer, eine 4 Zoll mächtige bituminöse Steinkohle, und einen 5 Zoll dicken bituminösen Schieferstein von der Kohle getrennt. An der Grube ist der Kalkstein 12 bis 14 Fuß mächtig. Derselbe ist dunkelblau, beinahe schwarz, dünn geschichtet, und enthält Eisen. Die ganze Schichte ist in hohem Grade fossilienführend, und eine schöne Fossiliensammlung wurde gemacht.

Folgender Durchschnitt ist ein anderer, welcher denselben Kalkstein nebst einer ähnlichen, allgemeinen Schichtengruppe zeigt. Derselbe wurde auf dem Lande des Herrn Joseph Porter, dem 100 Acker Felde, No. 16, Hopewell Township, Muskingum-Bezirk, aufgenommen. (Siehe Fig. 13.)

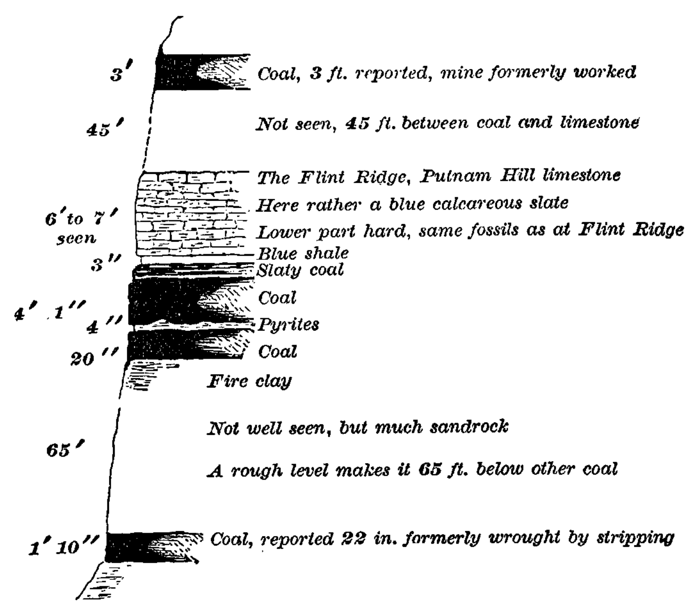


Fig. 13.

Der Kalkstein zeigt hier mehr die Eigenschaften eines sehr kalkhaltigen Schiefers, als an der Extremität des Flint-Ridge, 10 Meilen westlich, wo der letzte Durchschnitt gemacht worden ist. Der untere Theil ist fester als der obere. Derselbe ist reich an Fossilien, derselben Mölluskén-Species, welche in dem Flint-Ridge-Kalksteine über der Cannelkohle gefunden werden. Die Steinkohlen-Schichte unter dem Kalksteine ist 4 Fuß 11 Zoll mächtig, einschließlich einer 20 Zoll vom Boden entfernten Zwischen-Schichte, welche hauptsächlich aus Schwefelkiesen besteht. Diese Zwischenschichte wechselt an Mächtigkeit von 2 bis 8 Zoll ab. Die obere Steinkohlenschichte in obiger Durchschnittszeichnung, deren Mächtigkeit 3 Fuß betragen soll, wurde früher ausgebeutet. Herr Porter berichtet, daß in Hopewell Township jährlich 120,000 Bushel Steinkohlen verkauft werden.

Folgende ist, nach Prof. Wormley, die Analyse der Steinkohle des Hrn. Porter:

Specifisches Gewicht		1.294
Asche	7.70	
Flüchtige Bestandtheile	38.60	
Fixer Kohlenstoff	53.70	
Summa	100.00	
Schwefel		2.74

Asche, Chocolade-Farbe.
Koke, fest und von metallischem Glanze.

Ein in der Nähe von Cusac's-Mill, am Jonathan-Flusse, Newton Township, Muskingum-Bezirk, aufgenommener Durchschnitt der Gesteine zeigt einen ungewöhnlich blauen, feinkörnigen Sandstein, ungefähr 30 Fuß unter dem Kalksteine, welcher für den Putnam-Hill-Kalkstein gehalten wird. Dieser Sandstein ist viel gebrochen

und verwendet worden, obgleich er nicht immer der Witterung gut widerstanden hat. Im Allgemeinen waren die Schiefer sehr vorherrschend und in Folge dieser Thatsache findet man so oft, daß, wo die Ströme bei ihrer Ausschwemmungsthätigkeit es vermocht haben, durch den Putnam-Hill-Kalkstein einzuschneiden, sie ebenfalls in allen Fällen, wo es durch das Fällen möglich war, durch die Schiefer bis auf den Maxville- oder Newtonville-Kalkstein durchdrangen. Dies sieht man sehr deutlich in der Umgebung von Newtonville.

Beim Nachsehen auf der Karte der gruppirten Durchschnitte wird man im Stande sein, mit einem Blicke die untere Abtheilung der productiven Steinkohlenlager dieses Theiles von Ohio zu sehen, welche sich von dem oberen Theile der Logan-Sandstein-Gruppe bis auf den Putnam-Hill-Kalkstein erstrecken.

Größtentheils scheinen die Schichten verhältnißmäßig ruhige Gewässer anzudeuten. Zum ersten haben wir eine kalksteinbildende Periode, während welcher in beschränkten, abgeschlossenen Becken der Kalkstein sich allmählig ansammelte, während zu derselben Zeit an andere Stellen, die stärkern Strömungen sandiges Material mit sich führten, welches jetzt auf demselben Niveau mit dem Kalksteine ruht. Hierauf folgten ähnliche Scenen ruhiger, wie auch fließender Gewässer, wovon die ersteren feine Schiefer und Thonsedimente, und die letzteren Sandsteine und sandige Schiefer ablagerten.

An einigen Stellen gab es kleine Becken, worin dünne Kalksteinschichten sich ansammelten. Es gab ferner kleine Inseln, worauf die Vegetation der Steinkohlen wuchs und dünne Schichten derselben hervorrief. Es wurde ohne Zweifel vegetabilische Materie in großer Menge in das Wasser gebracht, wodurch sich Kohlensäure entwickelt hat, die sich mit den, in den Gewässern und Sedimenten verbreiteten Eisenoxiden vereinigte, und die Bildung des gewöhnlichen kohlensauren Eisenoxyduls, oder Sideriterzes hervorrief. Einige dieser Erze bilden regelmäßige Lager, und setzen, wie andere Sedimentärschichten, eine regelmäßige Ablagerung voraus, aber größtentheils sind die Erze nierenförmig, und bestehen oft aus großen, platten Scheiben, wobei die bekannten Gesetze der Trennung in's Spiel kamen.

Soweit man die Eisenerze untersucht hat, gehören dieselben der Siderit-Classe (kohlensaures Eisenoxydul) an, indem nur die äußeren Flächen, welche den Einwirkungen der Luft ausgesetzt waren, in Eisenoxyd verwandelt worden sind.

Die Kohlensäure könnte auch in einigen Fällen durch Seevegetation entstanden sein, welche in der Form von Fucoideen des Typus Spirophyton cauda-galli zu gewissen Perioden, während der Bildung der Schichten dieser unteren Steinkohlenformation, in reichlicher Menge vorhanden war.

Es war eine Neigung zur Feuerstein-Bildung vorhanden, in Verbindung mit den Eisenerz-Schichten, welche ungefähr 30 Fuß unter dem Putnam-Hill-Kalksteine gefunden werden. Diese Schichte liegt weit unter dem Feuerstein oder Mühlenquarz des „Flint-Ridge.“ Der Feuerstein dieser unteren Schichte ist von den Urbewohnern zu ihren Waffen verwandt worden, und man findet sehr häufig Gruben, woraus sie dieselben gewonnen haben.

Es gibt eine dünne Cannelkohlen-Schichte einige Meilen südlich von Wolfe-Station, im Perry-Bezirke, an der Zanesville und Cincinnati Eisenbahn, welche früher für Oeldestillation ausgebeutet wurde. Es wurden keine Messungen vorgenommen,

indem die alten Werke eingefallen waren. Dieselbe gehört zu der untersten Abtheilung der Steinkohlen-Lager, ihre genaue stratigraphische Lage ist jedoch nicht bekannt, wird aber später erforscht werden.

Nachdem ich somit die Durchschnitte der Gesteine der untersten Abtheilung der productiven Steinkohlen-Lager in dem nordwestlichen Theile meines Distriktes angegeben, steht uns der Weg offen, diejenigen Schichten näher zu betrachten, welche über dem Putnam-Hill-Kalksteine liegen. Man wird finden, daß wir eine zweite Abtheilung besitzen, deren oberstes Glied von einer Steinkohlen-Schichte gebildet wird, welche über den ganzen Distrikt, soweit derselbe untersucht wurde, sehr beharrlich ist. Diese Schichte ist die „Nelsonville-Steinkohle," die „Straitsville-Steinkohle," die „Sunday-Creek-Steinkohle," die „Upper-New-Lexington-Steinkohle;" denn mit allen diesen Localnamen wird dieselbe bezeichnet.

Der Lauf dieser Schichte kann auf der Karte der gruppirten Durchschnitte leicht gesehen werden. Sie befindet sich gewöhnlich ungefähr 80 Fuß über dem Putnam-Hill-Kalksteine. An einigen Stellen wurde dieser Abstand mittelst des Barometers gemessen, und betrug dann etwas mehr; aber das Instrument gab öfter zu große Resultate an.

Eine zweite Steinkohlen-Schichte kann man ebenfalls auf der Karte bemerken, welche ungefähr 20 bis 30 Fuß unter der letztgenannten liegt. Diese beiden Schichten haben einen großen ökonomischen Werth, und werden später näher betrachtet werden.

Zwischen dem oberen Theile des Putnam-Hill-Kalksteines und der untersten dieser zwei Steinkohlen-Schichten befinden sich Sandsteine und Schiefer, deren Mächtigkeit 50 bis 60 Fuß beträgt. An nur wenigen Stellen waren Aussetzungen zu finden, wo umständliche und genaue Durchschnitte aufgenommen werden konnten. Einige Fuß über dem Kalksteine findet man eine Neigung zur Eisenerzbildung. Die größte Entwickelung des Erzes auf diesem Horizonte wurde an der Zweigbahn gefunden, welche von der Zanesville und Cincinnati Eisenbahn zu den Gruben der „Miami-Company" führt, ungefähr eine halbe Meile von den Gruben. Diese Gruben befinden sich in Newton Township, Muskingum-Bezirke. Hier fand man, 5 Fuß über dem harten, blauen für den Putnam-Hill-Kalkstein gehaltenen Kalkstein, einige große und sehr schöne Eisenerz-Klumpen, welche ohne Zweifel der Siderit-Classe angehören.

An wenigen Punkten sind Steinkohlen angezeigt, aber sie scheinen nirgends von praktischem Werthe zu sein. An einer Stelle wurde eine dünne Kalkstein-Schichte gesehen, aber Sandsteine und Schiefer sind überall sehr vorherrschend.

Bei einer Höhe von 50 bis 60 Fuß über dem Putnam-Hill-Kalksteine scheint sich das Bett des seichten Oceans verhältnißmäßig eben und wagerecht gestaltet zu haben, und dann über das Wasser gebracht worden zu sein. Auf den höher gelegenen und wahrscheinlich besser entwässerten Ebenen entstand und wuchs Steinkohlen-Vegetation und wir haben als Resultat eine Steinkohlen-Schichte. Diese Schichte ist nicht immer vorhanden; denn die Bedingungen der Anhäufung haben stellenweise gefehlt. Diese Schichte wird an vielen Stellen in der Gegend von Nelsonville gesehen. An den Gruben der „Hocking-Vally-Coal-, Iron-, Coke- und Mining-Company," auf dem

Lande des Herrn J. W. Scott, in York Township, Athens-Bezirke, fand man dieselbe 27½ Fuß unter der Haupt-Nelsonville-Schichte. Sie wurde nicht gemessen, wird aber dort gemeiniglich die „Drei-Fuß-Ader" genannt.

In der Nähe der Mühle des Herrn John Fluhart, in Green Township, Hocking-Bezirke, wurde diese Schichte ungefähr 25 Fuß unter dem Haupt-Steinkohlengang bemerkt; aber hier war dieselbe durch das darüberliegende Sandgestein wesentlich verdrängt.

Dieselbe wurde ebenfalls gesehen in der Nähe des Landes des Herrn Horace Hazelton, in Salt-Lick Township, Perry-Bezirke, ungefähr 30 Fuß unter dem Hauptgange, welcher hier 9 Fuß 4 Zoll mächtig ist. Aber auch an dieser Stelle ist die untere Steinkohlenschichte durch das daraufliegende Sandgestein wesentlich verdrängt, und bietet einen sehr eigenthümlichen Anblick dar. Eine der besten Aussetzungen dieser unteren Schichte, im südlichen Theile des Perry-Bezirkes, fand man auf dem Lande des Herrn Thomas Barnes, an dem Lost-Bache, in Lick Township. In der unmittelbaren Umgebung von Straitsville fand man keine Aussetzungen, welche die unteren Schichten zeigten.

In der Umgebung von New-Lexington ist die untere Schichte sehr beharrlich, und ist in großem Maßstabe ausgebeutet worden. An den Gruben der „Miami-Company," an der Zweigbahn der Zanesville und Cincinnati Eisenbahn, ist die untere Schichte 3 Fuß 10 Zoll mächtig, und wird stark gebaut. Dieselbe befindet sich 22 Fuß unter der oberen Schichte, welche hier 4 Fuß mächtig ist, einschließlich einer ungefähr in der Mitte liegenden Zwischenschichte von Thon, deren Mächtigkeit einen Zoll beträgt.

In der Nähe der McLuney-Station, in Harrison Township, Perry-Bezirke, wird die obere, 4 Fuß 8 Zoll mächtige Schichte an vielen Stellen gebaut.

Auf dem Lande des Herrn John Lyle, Section 14, in Newton Township, Muskingum-Bezirke, wird die untere, 3 Fuß 10 Zoll mächtige Schichte in großem Maßstabe gebaut. Beim Nachsehen auf der Karte der gruppirten Durchschnitte wird der allgemeine Lauf dieser Steinkohlen-Schichte und ihre Beziehung zu dem darunter liegenden Putnam-Hill-Kalksteine und der darüber befindlichen Steinkohlenschichte leicht erkannt werden. Es ist ohne Zweifel wahr, daß die Schichte stellenweise fehlt, indem die Bedingungen zu ihrer Bildung nicht günstig waren.

Zwischen dieser Steinkohlenschichte und der darüber liegenden finden wir stellenweise werthvolle Thonschiefer. Hievon werden zu Roseville und in der Umgebung viele Töpferwaaren fabrizirt. Es befindet sich überdies unter der oberen Steinkohlen-Schichte ein aus Klumpen bestehendes Eisenerz-Lager, welches später näher betrachtet werden wird. Das Erz ist in feinen Thonschiefern eingebettet, welche überall unter der oberen Steinkohlen-Schichte vorkommen. Dieselben waren feine Sedimente, welche das Bett oder den Boden eben machten, worauf die Steinkohlen sich ansammeln konnten.

Die Nelsonville- oder Straitsville-Steinkohlen.

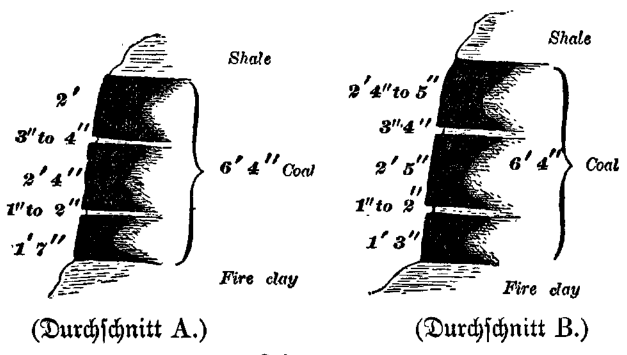
Wir erreichen jetzt, bei unserem Fortschreiten nach Oben, eine Steinkohlenschichte, welche sich ohne Zweifel als die feinste im Staate herausstellen wird. Die Grenzen ihrer horizontalen Ausdehnung sind weder im Muskingum-Bezirke gegen Norden, noch

im Athens-Bezirke gegen Süden bis jetzt gefunden worden. Diese Schichte hat überall eine bauwürdige Mächtigkeit, und über einen großen Flächenraum hin mißt dieselbe 6 bis 11 Fuß. Dieselbe wird dünner gegen Norden; aber an dem Sunday- und Monday-Flusse, im Perry-Bezirke, beträgt ihre Mächtigkeit 11 Fuß, und auf dem Hocking-Flusse, in der Umgegend von Nelsonville, selten weniger als 6 Fuß. Sie bildet ohne Zweifel eine zusammenhängende Schichte, da sie sich zu den unteren Gesteinen, von dem Logan-Sandstein aufwärts, nicht nur gleichmäßig verhält, sondern sie ist auch von Berg zu Berg über beinahe die ganze Strecke hin verfolgt worden. Ein Blick auf die große Karte wird hievon eine völligere Ueberzeugung gewähren, als eine umständliche Beschreibung.

Bis jetzt habe ich diese Schichte südlich von den Hocking-Bergen, zwischen diesen und der Marietta und Cincinnati Eisenbahn, nicht verfolgt, aber es ist mir bekannt, daß sich dieselbe ziemlich weit südlich von Nelsonville erstreckt. Dieselbe fällt nicht weit von der Mündung des Monday-Flusses unter den Hocking-Fluß ein, wird aber an verschiedenen Stellen am Hocking-Flusse abwärts bis nach Salina und Chauncey durch Schachte erreicht. Die Beschreibung ihrer südlichen Ausdehnung wird zurückgehalten, bis umständlichere Untersuchungen gemacht worden sind.

Mächtigkeit der Schichte.

Zu Nelsonville und in der Umgebung beträgt die Mächtigkeit dieser Schichte sechs Fuß, bis sechs Fuß vier Zoll. Folgende sind gemessene Durchschnitte derselben an den wohlbekannten Gruben der Herrn W. B. Brooks und Peter Hayden. Durchschnitt A ist derjenige des Herrn Brooks und Durchschnitt B ist derjenige des Herrn Hayden. (Siehe Fig. 14.)



(Durchschnitt A.) (Durchschnitt B.)

Fig. 14.

Die Zwischen-Schichten sind wesentlich einander gleich, und die Kohlen zeigen gleiche physikalische Structur. Die in dem vorhergehenden Durchschnitte bemerkten Zwischenschichten charakterisiren die Schichte über einen weiten Flächenraum.

Auf dem Lande des Herrn S. B. Westenhaver, Green Township, Hocking-Bezirk, in der Nähe des nordwestlichen Ausspitzens der Schichte, ist diese um eine Kleinigkeit dünner, indem ihre ganze Mächtigkeit fünf Fuß elf Zoll beträgt. Hier kommen die gewöhnlichen Unterabtheilungen zum Vorscheine. Bei ihrer nördlichen und nordöstlichen Ausdehnung nimmt die Schichte an Mächtigkeit zu.

Zu Straitsville, Salt-Lick Township, Perry-Bezirk, ist die Schichte elf Fuß mächtig, und zeigt folgende Unterabtheilungen, wie man sie an der McGinnis-Grube bemerkt. (Siehe Fig. 15.)

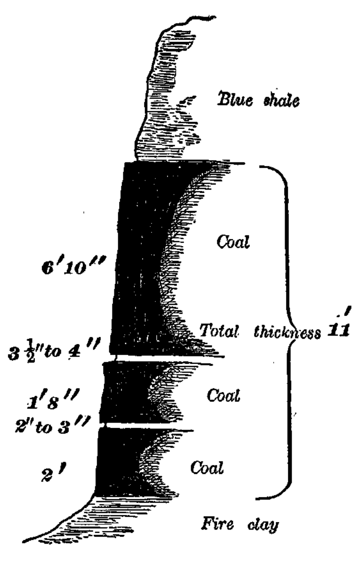


Fig. 15.

Die Grube des Herrn Daniel Moore, in der Nähe von Straitsville, wurde nicht genau untersucht, aber sie wurde für eine Nachbildung der McGinnis-Grube gehalten, sowohl in Quantität als in Qualität der Steinkohlen.

In demselben Township fand man folgende Messungen: Auf dem Lande des Herrn Thomas Barnes, neun Fuß zehn Zoll (Fig. 16); auf demjenigen des Herrn John Larue, acht Fuß vier Zoll; an dem Diluviallande des Herrn Turner, neun Fuß vier Zoll; auf dem Lande des Herrn Horace Hazelton neun Fuß vier Zoll; auf dem dem des Herrn Henry Hazelton (nicht deutlich ausgesetzt), nur sieben Fuß oder mehr. Auf den Ländereien der Herren J. Gordon und Henry Welch ist die Kohle sehr mächtig, aber die Gruben waren an ihren Eingängen so sehr eingefallen, daß keine Messungen gemacht werden konnten. (Siehe Fig. 16.)

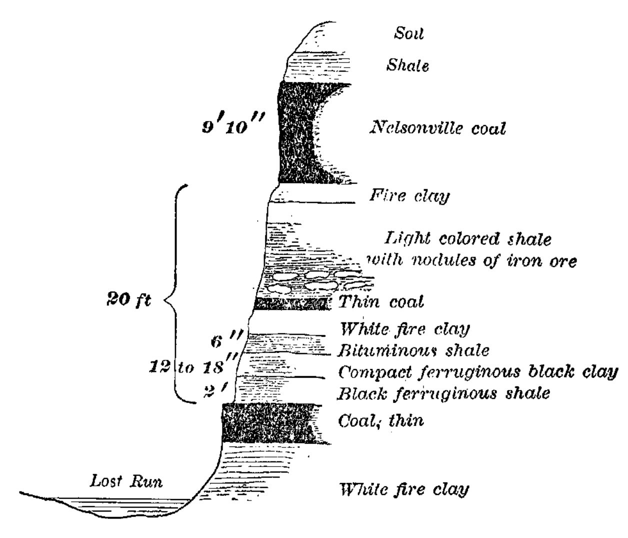


Fig. 16.

Südlich von Straitsville, an dem Snow-Fork des Monday-Flusses und seinen Nebenflüssen, sind die Steinkohlen überall reichlich entwickelt, in der That sind dieselben über das ganze Ward Township, Hocking-Bezirk, verbreitet. Es ist nicht nothwendig, die Lagerstätten anzuführen; jeder Oekonom, welcher gebirgiges Land eignet, besitzt Steinkohlen. Im Thale des Snow-Fork, nicht weit von dem südöstlichen Theile des Ward Townships, fallen die Steinkohlenschichten unter die Gewässer ein. Die Messungen an dem unteren Theile des Snow-Fork zeigen sechs Fuß Steinkohlen. Dies geschah auf dem Lande des Herrn James Hawkins, Sec. 3, Ward Township. Weiter stromaufwärts soll die Schichte an Mächtigkeit zunehmen, was ich auch gerne glaube, obgleich keine guten Aussetzungen vorhanden sind, um Messungen zu machen. Nahe dem Ursprunge des östlichen Nebenflusses, auf dem Lande des Herrn Alexander Marshall, Sec. 35, Salt-Lick Township, Perry-Bezirk, sah man, daß die große Schichte ("Big Seam") reichlich entwickelt ist. Der Eingang war voll Wasser, und es wurde keine Messung gemacht. Es wurde behauptet, daß dieselbe elf Fuß mächtig sei. Von diesem Punkte aus überschritten wir den hohen Bergrücken gegen Nordosten und gelangten zu dem westlichen Arme des Sunday-Flusses, wo man die Steinkohle in dem niederen Thale fand. Hier wechselt ihre Mächtigkeit von sechs bis elf Fuß ab. An der Mühle des Herrn Gaver, und auf dem anliegenden Lande des Herrn L. M. McDonald, in der Nähe der Coal-Dale-Post, Salt-Lick Township, mißt die Schichte sechs Fuß zwei Zoll. Folgender Durchschnitt wurde an der Mühle aufgenommen. (Siehe Fig. 17.)

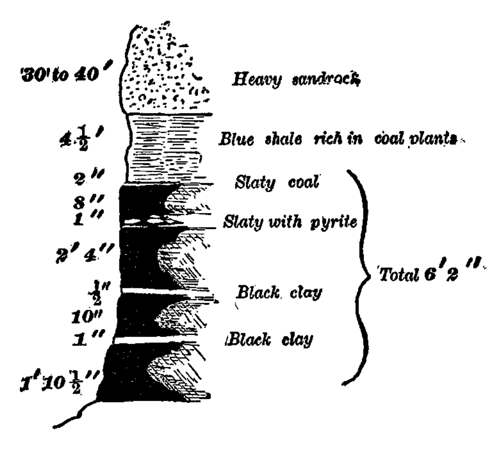


Fig. 17.

Hier ist eine gute Schieferbedeckung, die sehr reich an Steinkohlenpflanzen ist. An der, eine halbe Meile oberhalb liegenden Lyons-Grube ist die Schichte sieben Fuß mächtig, und von vorzüglicher Qualität. Weiter stromabwärts fehlt der obere Schieferstein, und der Sandstein hat die Steinkohle verdrängt. An einer Stelle ist die Schichte drei Fuß acht Zoll mächtig, und an anderen Stellen fehlte sie gänzlich. Ueber einen begrenzten Flächenraum jener Gegend trieben die Gewässer der Steinkohlenperiode ein sonderbares Spiel mit den Steinkohlen, nachdem sie abgelagert worden waren. Dies wird später näher berücksichtigt werden.

Auf dem Lande des Herrn Benjamin Saunders, Monroe Township, Perry-Bezirk, an dem westlichen Arme des Sunday-Flusses, mißt die Schichte elf Fuß. Hier kommen zwei schieferige Zwischenschichten vor. (Siehe Fig. 18.)

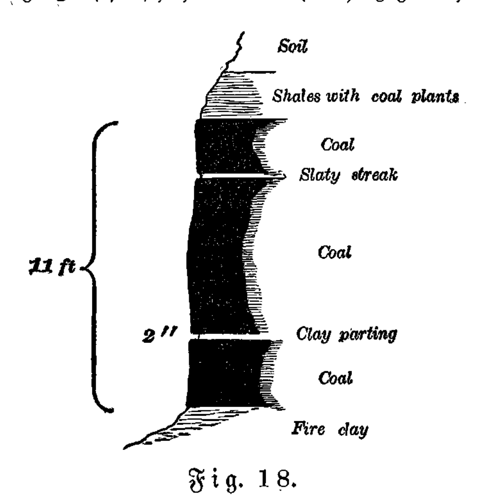


Fig. 18.

Die Aussetzung zeigt ein prachtvolles Lager sehr vorzüglicher Steinkohlen. Die Schichte kommt an andern Stellen an diesem Arme zum Vorschein, aber es wurden

keine anderen Messungen gemacht. Die Steinkohlen in diesem Thale liegen gewöhnlich nieder, aber beim Graben gegen Norden und Nord-Westen kann man aus dem Einfallen jeden Vortheil für leichte Bauung und Entwässerung ziehen.

In allen Nebenflüssen des Sunday-Flusses, welche hinlänglich ausgewaschen sind, findet man Steinkohlen. In dem Nebenflusse, welcher durch den östlichen Theil des Pleasant Township, Perry-Bezirk, fließt, findet man die Schichte in voller Mächtigkeit, indem sie an der Grube des Herrn Joshua Sands 11 Fuß 2 Zoll mißt, einschließlich mehrerer Thon-Zwischenschichten. An der ein wenig oberhalb liegenden Grube des Herrn William Bennett ist dieselbe wahrscheinlich eben so dick; bei unserm Besuche hat das Wasser eine genaue Messung verhindert. In dieser Gegend liegen die Steinkohlen zu tief, um leicht entwässert zu werden, aber man kann diese Schwierigkeit umgehen. Ein ausgedehntes Steinkohlenlager in den gegen Norden liegenden Bergen kann bis zu dem Einfallen, von diesem Theile aus, gebaut werden. Die Steinkohlen, welche durch die verschiedenen Nebenflüssen des Sunday-Flusses, in Pleasant-, Monroe- und Salt-Lick-Township, zugänglich gemacht werden, haben beinahe keine Grenzen. Die ausgedehnten Hochländer, welche zwischen den, südlich und nördlich durch den Jonathans-Fluß, in den Moxahala und Muskingum, und westlich durch den Rush-Fluß, in den oberen Hocking fließenden Gewässer liegen, haben ohne Zweifel diese Steinkohle als Unterlage. Diese Steinkohlen bilden eine ausgedehnte Schichte, derer größte Mächtigkeit an ihrem südlichen Ausspitzen 11 Fuß beträgt, aber an ihrem nördlichen Ausspitzen an der Zanesville und Cincinnati Eisenbahn allmählig zu 4 bis 5 Fuß abnimmt. Der Werth des oberen Sunday-Creek-Thales, als ein Steinkohlen-Feld, kann nicht überschätzt werden.

Nördlich von Straitsville nimmt das höher liegende Land die Steinkohlen auf. Zwei und eine halbe Meilen östlich von Maxville, auf dem Lande des Herrn Jared Danison, in Monday-Creek Township, Perry-Bezirk, mißt die Schichte bis zum Dache des Eingangs 7 Fuß 8 Zoll. Es gab keine Gelegenheit, um ausfindig zu machen, ob Steinkohlen sich darüber befanden. Hier wurden die gewöhnlichen Zwischenschichten bemerkt, welche zu Straitsville und Nelsonville vorkommen. Gegen Nordosten erstrecken sich die Steinkohlen durch die Berge, und wurden auf dem Lande des Herrn Levi Narick, nicht weit von Bristol, in Pike Township, bemerkt. Hier beträgt die Mächtigkeit 4 Fuß 2 Zoll, und die Schichte zeigt die gewöhnlichen Zwischenschichten. Die Steinkohlen über der oberen Zwischenschichte sind nicht geschätzt. Ungefähr 18 Fuß darunter befindet sich eine andere dünnere Schichte, deren Mächtigkeit 2½ Fuß betragen soll. Wenn dies die gewöhnliche untere Schichte ist, befindet sich dieselbe der oberen ungewöhnlich näher.

Auf dem Lande des Herrn James Clark, eine halbe Meile weiter nördlich, hat die Schichte dieselbe Mächtigkeit. Die Schichte soll einige Meilen den Monday-Fluß hinab ausgebeutet werden. Von dem Lande des Herrn Clark wurde die Schichte bis nach New-Lexington verfolgt, *wo sie die obere Schichte jener Gegend bildet.*

In Jackson Township, nördlich von Monday-Creek Township, wurde dieselbe Schichte auf dem Lande der Herren Eli Bell und Leonard Bell, in den Sectionen 34 und 35 gesehen. Hier betrugen die Messungen 3 Fuß 9 Zoll, ausschließlich einer, in der oberen Abtheilung befindlichen, 7 bis 9 Zoll mächtigen Schichte bituminösen Schie-

fersteines. Auf dem Lande des Herrn Emanuel France, Sec. 16, Pike Township, mißt die Schichte 4 Fuß 3 Zoll. Der obere Theil wird weniger geschätzt, als der mittlere und untere Theil. Die Grube des Herrn Thomas McClelland zeigte dieselbe Mächtigkeit. Nördlich von New Lexington befinden sich die Gruben des Richters R. E. Huston hauptsächlich in dieser Schichte; derselbe hat jedoch die 25 Fuß darunter liegende Schichte einigermaßen ausgebeutet. Es konnte keine Messung gemacht werden. Nach Angabe des Richters Huston ist die obere Schichte 4 Fuß und die untere 3½ Fuß mächtig. Hier fand man, daß die untere Schichte ungefähr 60 Fuß über dem Niveau der Eisenbahn lag. Bei ihrem Ansteigen kommt die Eisenbahn allmählig über die beiden Steinkohlenschichten zu liegen, und an dem Tunnel durch den Bergrücken, welcher die Gewässer des Rush-Flusses von denjeuigen des südlichen Armes des Jonathan-Flusses trennt, hat dieselbe eine Höhe von zwanzig bis fünf und zwanzig Fuß über der oberen Schichte erreicht. Die obere Schichte ist hier 4 Fuß 8 Zoll mächtig, und wurde früher in großem Maßstabe ausgebeutet.

Auf dem Lande des Henry Jones, ein wenig südwestlich von der McLuney-Station, beträgt die ganze Mächtigkeit der Schichte 4 Fuß 8 Zoll. Der obere, 13 Zoll dicke Theil soll nicht gebaut werden. Hier wurden früher Steinkohlen in großem Maßstabe gewonnen.

An den Gruben der „Miami-Company," in Newton Township, Muskingum-Bezirk, werden jetzt beide Schichten in großem Maßstabe ausgebeutet, und die Steinkohlen auf der Zanesville und Cincinnati Eisenbahn verschickt. Die obere Schichte mißt vier Fuß, und die andere, 22 Fuß darunter liegende, drei Fuß zehn Zoll. Proben der Steinkohlen dieser unternehmenden Gesellschaft sind unseren Chemikern nicht zu Händen gekommen. Diese Steinkohle wird zu häuslichen Zwecken und für Dampferzeugung reichlich verwandt, und steht in gutem Rufe.

In der Nähe von Roseville, Clay Township, Muskingum-Bezirk, fand man alte Steinkohlenwerke 80 Fuß über dem Putnam-Hill-Kalksteine. Dies ist die eigentliche Lage der Nelsonville- oder oberen New-Lexington-Schichte. Es gab keine Gelegenheit, um Messungen zu machen. Die Bürger von Roseville glauben, daß die untere Schichte in jener Gegend fehlt. Es ist möglich, daß die weichen Schiefer, welche gewöhnlich darüber liegen, verwitterten, herunter schlüpften und dadurch das Ausspitzen verbergten; aber sie kann gänzlich fehlen, da diese Schichte nicht immer beharrlich ist.

In dem hohen Bergrücken im Licking-Bezirke, welcher „Flint-Ridge" genannt wird, findet man in dem oberen Theile und unter der Mühlsteinquarz- oder Feuerstein-Schichte, eine sehr dünne, nur sechs Zoll mächtige Steinkohlenschichte, welche nach ihrer stratigraphischen Lage das Aequivalent der Nelsonville-Steinkohle ist. Dies gibt uns auch die Lage der Feuersteinschichte.

Man hat gefunden, daß die Feuerstein- oder Mühlsteinquarz-Schichte auf Flint-Ridge, hinsichtlich ihrer stratigraphischen Lage, mit den andern Feuersteinschichten, welche in dem speciell untersuchten Distrikte vorkommen, nicht übereinstimmen. Der Feuerstein im Thale des Rush-Flusses, in der Nähe von New-Lexington, Perry-Bezirk, liegt tiefer in der Reihe, und der Kalk-Kiesel-Stein des Dr. Hildreth, in dem alten geologischen Berichte, welcher hoch auf den Bergen in Section 14, Clay Township, Muskingum-Bezirk, gefunden wird, liegt höher in der Reihe, wie dies auf der Karte der gruppirten Durchschnitte gezeigt wird. Es war schwierig, die genaue stra-

tigraphische Lage des Flint-Ridge-Feuersteins zu bestimmen, indem derselbe mehr wie eine Decke, als eine starre Schichte auf dem oberen Theile des Bergrückens liegt. Diese Schichte richtet sich mehr oder weniger nach der wellenförmigen Oberfläche des Bergrückens, und an einigen Stellen liegt sie viel höher, als an andern. Der Mühlsteinquarz ist porös und gespalten, und das durchdringende Wasser könnte die darunterliegenden weichen Schiefer weggeführt haben, wodurch die Schichte an ihrem Rande niedriger geworden ist.

Nach einem gemessenen Durchschnitte, welcher von Herrn Leo Lesquereux gemacht und dem Kentucky-Berichte entnommen worden ist, liegt eine dünne Steinkohlenschichte (6 Zoll), nebst einer darunter liegenden Feuerthonschichte (2 Fuß), unmittelbar unter dem Feuersteine oder Mühlsteinquarz. Diese Steinkohle hat dieselbe stratigraphische Lage der Nelsonville- oder Straitsville-Steinkohle, indem dieselbe 77½ Fuß über dem Putnam-Hill-Kalksteine liegt, welcher in ungewöhnlicher Mächtigkeit über der Cannel-Kohle vorkommt. Demnach würde die Stelle des Mühlsteinquarzes unmittelbar über der Nelsonville-Steinkohle sein.

Die Mächtigkeit des Mühlsteinquarzes ist schwankend; sein Maximum ist ungefähr 8 Fuß. Früher sind Mühlsteine aus diesem Gesteine verfertigt worden; aber die Steinbrüche sind in den letzten Jahren aufgegeben worden. Es wird behauptet, daß die reineren Theile, nachdem sie zerstoßen, für Glasfabrikation von großem Werthe sind.

Den Urbewohnern des Landes waren die, zwischen den Gesteinen unserer Steinkohlenformation eingeschichteten Feuerstein-Lager von größter ökonomischer Wichtigkeit, und dieselben haben die Oberfläche des „Flint-Ridge" größtentheils umgegraben, um Feuerstein der gehörigen Qualität zu erhalten.

Diese Gruben bieten allen Denjenigen einen interessanten Gegenstand dar, welche mit dem Studium der Wallbauer speciell beschäftigt sind. Derselbe unermüdliche Fleiß, welchen das Bauen der uralten Erddämme dieser räthselhaften Race kundgibt, charakterisirt ihre Arbeiten auf „Flint-Ridge."

Man wird sehen, daß die Nelsonville-Steinkohlenschichte, welche bis in den Muskingum-Bezirk verfolgt worden ist, eine sehr ausgedehnte Verbreitung hat. Dieselbe ist jetzt schon über einen vierzig Meilen langen und, im Durchschnitte, zwölf Meilen breiten Gürtel des Landes verfolgt worden. Gegen Nordwesten steigt die Schichte in die Berge hinauf und verschwindet. Gegen Osten und Südosten fällt dieselbe unter die Thäler ein. Je tiefer das Thal, um so größer ist die südöstliche Verbreitung der Steinkohlen. Ehe man einen vollkommenen Umriß dieses merkwürdigen Steinkohlengürtels machen kann, wird es nöthig sein, daß eine sorgfältige topographische Karte der Gegend verfertigt werden wird. Dann wäre ein Geolog im Stande, die Umrisse dieser nnd anderer Schichten von Steinkohlen, Eisenerz, Kalksteinen u. s. w. auszufüllen, wodurch jeder Landbesitzer den etwaigen Mineralwerth seines Eigenthums prüfen und bestimmen könnte.

Einen annähernd richtigen Umriß der nordwestlichen Grenze der großen Nelsonville-Schichte im Perry-Bezirk würde man erhalten, wenn man eine Linie durch Section 27, Madison-; 19, Clayton-; 25, Reading-; 35, Reading-; 26, Reading-, und 13, Jackson-Townships ziehen würde. Von hier an ist die Linie wahrscheinlich ein wenig westlich von Süden, in Monday-Creek Township, bis in die Straitsville-Ge-

gend. Es müssen, selbstverständlich, Ausspitzungen von Steinkohlen in den hohen Bergen geben, welche westlich und nordwestlich von dieser Linie liegen. Wo man keine Führer finden kann, wie z. B. den Maxville- oder Putnam-Hill-Kalkstein, da muß die Höhe der Berge oder Bergrücken bestimmen, ob Steinkohlen vorhanden sind, oder nicht.

Durch die geographische Lage dieser großen Steinkohlenschichte an einer ausgedehnten, steinkohlenlosen Gegend, welche sich viele hundert Meilen westlich und nordwestlich davon erstreckt, ihre Zugänglichkeit, ihre unermeßliche Quantität und vorzügliche Qualität, und die seltenen Vortheile für Bergbau und Entwässerung, verdient dieselbe die Aufmerksamkeit des Volkes des Staates und der Capitalisten überall.

Qualität der Steinkohle.

Diese Kohle gehört eigentlich zur Klasse der Sinterkohlen. Dieselbe ist nur wenig geneigt zu schmelzen und zusammenzubacken, und der freie Zutritt der Luft bewirkt die möglichst beste Verbrennung. Obgleich sie nicht so sehr bituminös ist, wie andere Kohlenarten, macht sie doch eine ziemlich bedeutende Flamme, und ein lebhaftes Kaminfeuer.

Diese in der Umgebung von Nelsonville gewonnene Steinkohle ist seit langer Zeit angewandt worden, und hat überall den Ruf, eine ausgezeichnete Steinkohle zu sein, für alle Zwecke, wozu sie verbraucht worden ist. Für häusliche Zwecke ist dieselbe sehr beliebt. Der kleine Prozentgehalt an Asche, die ungewöhnlich vollständige Verbrennung, welche eine schöne Flamme und wenig Rauch gibt, der große Prozentgehalt an fixem Kohlenstoff, welcher große Heizkraft verleiht, die geringe Menge Schwefel, welcher bei der Verbrennung unangenehme schwefelige Dämpfe hervorruft, sind sämmtlich in dieser Kohle vereinigt, und machen dieselbe zu einer der besten, bekannten Steinkohle für alle häuslichen Zwecke. Für Dampferzeugung wird dieselbe sehr hoch geschätzt. Dieselbe ist an den Walzwerken zu Columbus und Marietta mit voller Anerkennung angewandt worden. Ihr Werth für Eisenausbringung wird später näher betrachtet werden.

Die folgenden Tabellen der von Prof. T. G. Wormley, Chemiker der Untersuchung, gemachten Analysen werden mit umständlicher Genauigkeit die Eigenschaften und Eigenthümlichkeiten dieser Steinkohle zeigen.

Analysen der Steinkohlen von Nelsonville und Haydenville.

	No. 1.	No. 2.	No. 3.	No. 4.	No. 5.	No. 6.	No. 7.
Spezifisches Gewicht	1.259	1.285	1.272	1.284	1.271	1.258	1.340
Wasser	6.80	6.20	6.65	5.00	6.45	5.30	5.45
Flüchtige Bestandtheile	33.27	31.30	33.05	32.80	32.74	30.12	29.88
Fixer Kohlenstoff	57.46	59.80	58.40	53.15	58.56	63.49	55.31
Asche	2.47	2.70	1.90	9.05	2.25	1.09	9.36
Summa	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Schwefel	0.74	0.97	0.41	0.94	1.19	0.64	1.63
Farbe der Asche	Sch'utzig-weiß.	Grau.	Gelb.	Grau.	Rehbraun	Rehbraun	Grau.
Beschaffenheit des Kokes ...	Pulverig.	Fest.	Fest.	Fest.	Halbfest.	Pulverig.	Pulverig.
Kubikfuß permanenter Gase per Pfund Steinkohle ...	....	3.56	3.24	4.95	....	....	....

No. 1, Steinkohlenprobe aus der Grube von W. B. Brooks, Nelsonville.
No. 2, " " " " unterer Theil der Schichte
No. 3, " " " " mittlerer "
No. 4, " " " " oberer "
No. 5, " " Peter Hayden, unterer Theil der Schichte.
No. 6, " " " mittlerer "
No. 7, " " " oberer "

Analysen derselben Schichte zu Straitsville, Perry Bezirk.

	No. 8.	No. 9.	No. 10.	No. 11.	No. 12.	No. 13.	No. 14.
Spezifisches Gewicht	1.291	1.239	1.307	1.247	1.248	1.244	1.241
Wasser	7.90	7.20	7.60	6.00	5.35	7.55	8.15
Flüchtige Bestandtheile	34.63	32.29	29.65	32.15	30.48	35.61	27.46
Fixer Kohlenstoff	54.29	59.44	52.77	59.41	57.21	54.90	61.73
Asche	3.18	1.07	9.98	2.44	6.96	1.94	2.66
Summa	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Schwefel	0.98	0.73	0.68	0.50	1.22	1.05	0.78
Farbe der Asche	Schm'tzig weiß.	Röthlich.	Weiß.	Gelbgrau	Grau.	Weiß.	Röthlich.
Beschaffenheit des Kokes ...	Fest.	Pulverig.	Pulverig.	Pulverig.	Pulverig.	....	....

No. 8, Kohle von der unteren Schichte, Straitsville, Perry Bezirk.
No. 9, " mittleren " "
No. 10, " dem unteren Theile der oberen Schichte, Straitsville, Perry Bezirk.
No. 11, " mittleren " " "
No. 12, " oberen " " "
No. 13, " der zweiten Probe der mittleren Schichte, Straitsville, Perry Bezirk.
No. 14, " " unteren " "

Analysen derselben Schichte am Sunday Flusse, Perry Bezirk.

	No. 15.	No. 16.	No. 17.	No. 18.	No. 19.	No. 20.	No. 21.	No. 22.
Spezifisches Gewicht	1.300	1.272	1.318	1.274	1.287	1.311	1.348	1.288
Wasser	5.60	6.65	5.65	6.10	5.85	6.00	6.55	8.15
Flüchtige Bestandtheile	29.92	36.22	30.01	33.43	35.21	39.10	29.72	33.43
Fixer Kohlenstoff	62.45	53.30	57.27	55.54	53.62	51.98	52.47	54.98
Asche	2.03	3.83	7.07	4.93	5.32	2.92	11.26	3.44
Summa	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Schwefel	0.76	2.00	0.67	1.46	0.51	0.51	0.47	0.64
Farbe der Asche	Sch'utzig weiß.	Purpur.	Weiß.	Grau.	Rehbraun.	Rehbraun.	Weiß.	Weiß.
Beschaffenheit des Kokes	....	Fest.	Fest.	....	Fest.	Fest.	Pulverig.	Fest.

No. 15, von Herrn Benjamin Saunder's Grube.
No. 16, „ Sand's Grube; No. 1 von unten.
No. 17, „ „ No. 2 „
No. 18, „ „ No. 3 „
No. 19, „ „ No. 4 „
No. 20, „ „ No. 5 „
No. 21, „ „ No. 6 „
No. 22, „ „ No. 7 „

Analysen derselben Schichte am Lost Bache, Ward Township, Hocking Bezirk.

	No. 23.	No. 24.	No. 25.	No. 26.	No. 27.	No. 28.
Spezifisches Gewicht	1.278	1.290	1.257	1.284	1.287	1.274
Wasser	7.15	6.80	5.85	6.15	5.80	3.05
Flüchtige Bestandtheile	35.28	36.16	37.10	33.22	35.42	38.39
Fixer Kohlenstoff	55.16	54.99	55.12	55.75	51.15	47.51
Asche	2.41	2.05	1.93	4.88	7.63	11.05
Summa	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Schwefel	1.35	1.07	1.42	1.88	1.01	4.04
Farbe der Asche	Hell rehbraun.	Hell rehbraun.	Hell rehbraun.	Grau.	Rahmfarbig.	Grau.
Schwefel im Koke einer bestimmten Menge Kohle	0.81	0.79	0.51	1.00	0.50	2.02
Procentgehalt an Schwefel im Koke	1.31	1.30	0.85	1.56	0.81	3.35
Eisen in der Kohle	0.77	0.57	0.38	1.42	0.09	2.11
Prozentgehalt des vom Eisen theoretisch verlangten Schwefels	0.878	0.650	0.433	1.620	0.102	2.408
Beschaffenheit des Kokes	Fest.	Fest.	Ziemlich fest.	Fest.	Sehr fest.	Sehr fest.

Die Steinkohlenproben, deren Analysen in der letzten obigen Tabelle stehen, kamen aus der Schichte am Lost-Bache, in Ward Township, Hocking-Bezirk. Dieselben wurden an verschiedenen Eingängen herausgenommen, repräsentiren aber die Schichte von oben bis unten hin.

Ich habe somit acht und zwanzig verschiedene Analysen angeführt, welche mit großer Sorgfalt und wissenschaftlicher Genauigkeit ausgeführt worden sind, und wovon sämmtliche Theile der großen Nelsonville-Schichte repräsentiren. Dieselben sind vom höchsten, wissenschaftlichen Interesse, und von der höchsten, praktischen Wichtigkeit.

(1.) Zum Ersten kann bemerkt werden, daß dieselben die Steinkohlenschichte in denjenigen Localitäten repräsentiren, wo dieselbe am besten entwickelt ist, nämlich: zu Nelsonville, Athens-Bezirk, wo sie sechs Fuß vier Zoll mißt; zu Haydenville, Hocking-Bezirk, in der Nähe von Nelsonville, wo sie dieselbe Mächtigkeit hat; zu Straitsville, Perry-Bezirk, wo ihre Mächtigkeit 11 Fuß beträgt; an zwei Stellen am Sunday-Flusse, wo ihre Mächtigkeit ebenfalls 11 Fuß beträgt; und am Lost-Bache, Ward Township, Hocking-Bezirk, wo dieselbe 10 Fuß 6 Zoll mächtig ist. Die Steinkohlen, welche hier repräsentirt werden, kommen aus sechs verschiedenen Townships, und aus drei verschiedenen Bezirken. Die Lagerplätze sind alle zugänglich, und sind jetzt schon, oder werden bald durch Eisenbahnen erreicht werden. Die Nelsonville- und Haydenville-Gruben haben jetzt schon den Vortheil einer Eisenbahn und eines Canals.

(2.) Zum Zweiten ist es augenscheinlich, daß die Kohlen dieser Schichte, von oben bis unten hin, in Qualität nicht gleichmäßig sind. In der Grube des Herrn W. B. Brooks, in der Nähe von Nelsonville. ist die obere Abtheilung der Schichte erdiger, indem die Analyse 9.05 Prozent Asche angibt, während der Durchschnitt der beiden Analysen der mittleren und unteren Abtheilung der Schichte 2.30 Prozent beträgt.

In der Grube des Herrn Peter Hayden, in der Nähe von Haydenville, gibt die obere Abtheilung 9.36 Prozent Asche, während die Asche der mittleren und unteren Abtheilung, im Durchschnitt, 1.67 Prozent beträgt. Der erdigste Theil der Steinkohlenschichte in der Sands-Grube am Sunday-Flusse ist derjenige, welcher 2 Fuß 2 Zoll von oben entnommen worden ist, und welcher, nach der Analyse, 11.26 Prozent Asche liefert, während eine, ein wenig darüber oder 14 Zoll von oben entnommene Probe, nur 3.44 und eine, achtzehn Zoll darunter entnommene Probe nur 2.92 Prozent gab. Eine Probe, 2 Fuß 6 Zoll von unten, gab 7.07 Prozent Asche.

Von den sechs Proben, welche erhalten worden sind, um dieselbe Steinkohlenschichte am Lost-Bache zu repräsentiren, erhielt die von dem oberen Theile 11.05 Prozent Asche, und die nächste nach unten 7.63 Prozent, während der Durchschnitt der vier übrigen, unteren Proben, welche ungefähr 8 Fuß Steinkohle repräsentiren, und 3.57 Prozent betrug.

Die Straitsville-Steinkohlenschichte wird in drei Lagen eingetheilt; und es hat sich herausgestellt, daß der größte Prozentgehalt an Asche in dem oberen und unteren Theile der oberen Lage gefunden wird. Diese obere Lage ist, in der McGinnis-Grube, 6 Fuß 10 Zoll mächtig. In dem unteren Theile betrug die Asche 9.98 Prozent, und ganz oben 9.35 Prozent. Das letzte Resultat wird nicht in der Tabelle angegeben, ist aber der Analyse einer einzigen selbständigen Probe entnommen, welche in das

Laboratorium des Herrn S. M. Baird geschickt wurde. Die Probe der oberen Steinkohle der, für die Straitsville-Schichte in der Tabelle angeführten Reihe, ergab weniger Asche, nemlich, 6.96 Prozent. Der Durchschnittsbetrag sämmtlicher, die Schichte sonstwo entnommener Proben ist nur 2.26 Prozent.

Hieraus ist ersichtlich, daß die große Steinkohlenschichte, hinsichtlich der Asche ihrer verschiedenen Theile, nicht gleichförmig ist. Es gibt im Allgemeinen zwei Ursprünge, woher bie Asche unserer Steinkohlen herrührt; erstens, von den unorganischen Bestandtheilen, die jeder Vegetation angehören, und sich zum Beispiel in der Asche unseres Brennholzes zeigen; zweitens, von den feinen Sedimenten, welche von dem Wasser herbeigeführt und durch die Steinkohlensümpfe vertheilt wurden, als die Vegetation der Steinkohlen im Wachsen begriffen war. In Bezug auf Ersteres, ist es sehr schwierig, die genaue Menge der unorganischen Bestandtheile zu bestimmen, welche der Steinkohlen-Vegetation eigentlich angehörten. Verschiedene Pflanzen und Bäume ergeben verschiedene Mengen, Asche und verschiedene Theile derselben Pflanze oder desselben Baumes ergeben verschiedene Quantitäten.

Die wenigste Ashe irgend einer, der in meinem Distrikte bis jetzt gefundenen Steinkohlen enthält eine Steinkohle im Jackson-Bezirk, welche 0.85 Prozent ergab. Ob dies mehr ist, als die ursprüngliche Vegetation der Steinkohle geliefert hätte, ist schwer zu bestimmen. Wenn später die Steinkohlen des Jackson-Bezirks studirt werden, wird man vielleicht im Stande sein, dieses interessante Problem zu lösen.

In Bezug auf den zweiten Ursprung der Asche, nämlich: die mit der Vegetation vermengten Sedimente, erscheint es überflüssig, zu bemerken, daß man keine zwei Steinkohlenschichten, und in der That keine zwei Abtheilungen derselben Schichte, finden kann, welche gleiche Menge erdiger Bestandtheile enthalten. Oft waren die Sedimente hinreichend, um in der Steinkohle eine Zwischenschichte von Thon oder Schiefer zu bilden; gewöhnlich aber wird die Kohle nur einige Zoll weit davon afficirt, und man findet bei der Analyse, daß diese Kohle einen Ueberschuß an Asche oder erdigen Bestandtheilen besitzt. Die große Nelsonville-Steinkohlenschichte veranschaulicht diese beiden Behauptungen; denn man findet darin ausgeprägte, zusammenhängende Schieferschichten, wie auch Abtheilungen der Steinkohle, welche mehr Asche oder erdige Bestandtheile enthalten, als andere.

(3.) Ferner enthalten die Steinkohlen dieser großen Schichte einen kleinen Prozentgehalt an Schwefel. Nichts ist den Steinkohlen schädlicher, als ein Uebermaß an Schwefel. Dieselben werden dadurch für Eisenausbringung und für Gasfabrikation unbrauchbar. Der Schwefel greift die Eisenröste an, wenn die Kohlen für Dampferzeugung verwandt werden, und für alle häuslichen Zwecke sind hochgeschwefelte Steinkohlen äußerst unangenehm.

Beim Nachsehen der Analysen des Herrn Prof. Wormley wird man bemerken, daß in den Gruben zu Nelsonville und Haydenville die größte Menge Schwefel in dem oberen Theile, und die zweitgrößte in dem unteren Theile der Schichte vorkommt, während die mittlere Lage verhältnißmäßig wenig enthält. Zu Straitsville wird der meiste Schwefel im oberen Theile der Schichte gefunden. Auf der andern Seite enthält der untere Theil der Schichte, in der Sands-Grube, den meisten Schwefel, und ihm schließt sich an die dritte Probe von unten, wie in No. 18 der Tabelle der Analy-

sen angegeben wird. Die fünf übrigen Proben, welche den größeren Theil der Schichte repräsentiren, zeigten einen verhältnißmäßig kleinen Prozentgehalt an Schwefel.

Am Lost=Bache zeigten die Analysen mehr Schwefel. Da jedoch sehr wenig Schwefel sichtbar war in der gewöhnlichen Form von Zweifach=Schwefeleisen, ersuchte ich Prof. Wormley, einige neuen Analysen zu unternehmen, ob die Kohlen so viel Eisen enthielten, als der gefundene Schwefel erfordern würde, um Zweifach=Schwefeleisen zu bilden. Prof. Wormley unternahm die sorgfältige Untersuchung dieser Frage, und seine Resultate, welche der Wissenschaft ganz neu sind, gereichen ihm zu großer Ehre und versprechen von großem ökonomischen Werthe zu sein.

Alle Authoritäten über den Gegenstand der Steinkohle haben bisher angenommen, daß der Schwefel mit dem Eisen, in der Form von Zweifach=Schwefeleisen ($Fe S^2$.), chemisch verbunden sei. Prof. Dana, in seinem jüngsten Werke über Mineralogie, gibt hierüber einen Zweifel kund, in folgendem Paragraphen, Seite 756:

„Schwefel ist in beinahe allen Steinkohlen vorhanden. Man nimmt gewöhnlich an, daß derselbe mit Eisen verbunden ist, und wenn die Kohle bei der Verbrennung eine rothe Asche liefert, hat man Ursache, zu glauben, daß dies der Fall ist. Aber Percy erwähnt eine Steinkohle von Neu=Seeland, welche eine eigenthümlich weiße Asche lieferte, obgleich dieselbe 2 bis 3 Prozent Schwefel enthielt, eine Thatsache, welche beweist, daß derselbe nicht als Schwefeleisen, sondern als der Bestandtheil einer organischen Verbindung vorhanden ist. Aus der von Church gemachten Entdeckung eines Schwefel enthaltenden Harzes (Siehe Tasmanite, S. 746), kann man mit Recht schließen, daß der Schwefel in dieser Steinkohle in jenem Zustande vorhanden sein könnte, obgleich seine Gegenwart als Bestandtheil anderer organischer Verbindungen leicht möglich wäre."

Bei einer Untersuchung der Tabelle der von Prof. Wormley gemachten Analysen der Lost=Bach=Steinkohle wird man ersehen, daß in keinem Falle Eisen genug in der Kohle vorhanden war, um mit dem ganzen Schwefel eine Verbindung einzugehen. In No. 27 beträgt der Schwefel 1.01 Prozent. Nimmt man für die Verbindung des Zweifach=Schwefeleisens das von Prof. Dana angegebene Verhältniß an, nämlich, in 100 Theilen 46.7 Eisen und 53.3 Schwefel, so würde in No. 27 der Schwefel 0.884 Prozent Eisen erfordern, während Prof. Wormley nur 0.09 Prozent findet. Dieses 0.09 Prozent Eisen würde nur 0.102 Prozent Schwefel erfordern, um das gewöhnliche Schwefeleisen zu bilden, folglich enthält die Kohle 0.908 Prozent Schwefel, der nicht mit Eisen in Verbindung ist. Dieser Ueberschuß an Schwefel muß sich, sowohl in den flüchtigen Bestandtheilen, als in dem Koke befinden. Der Koke hält 0.50 Prozent Schwefel zurück. Hieraus ist ersichtlich, daß ein Theil des Schwefels mit dem fixen Kohlenstoff der Steinkohle in beständiger Verbindung steht.

Der Verlust an Schwefel bei der Verkokung sämmtlicher Steinkohlen vom Lost=Bache beträgt im Durchschnitt 56 Prozent.

Ein anderes bezeichnendes Beispiel des Mißverhältnisses von Schwefel und Eisen, in einer bituminösen Steinkohle, liefert die Analyse einer Steinkohle vom Washington=Bezirk. Die Kohle liefert eine weiße Asche, und die analysirte Probe war vierzehn Jahre lang in dem Cabinete des Marietta=Colleges gewesen und zeigte nicht die gewöhnliche Neigung, durch die Umwandlung des Schwefeleisens in schwefelsaures Eisenoxyd zu verwittern, ein Salz, welches beim Crystallisiren die Kohle zersprengt.

In dieser Kohle fand Prof. Wormley nur 0.390 Prozent Eisen, aber 3.330 Prozent Schwefel. Dieselbe hätte nur 0.445 Prozent Schwefel enthalten sollen, wenn derselbe auf Schwefeleisen beschränkt gewesen wäre. Der Koke behielt 1.82 Prozent Schwefel zurück.

Die Analysen sind von höchst praktischem Werthe. Bei Steinkohlen, welche zur Gasfabrikation dienen sollen, ist es nicht genug, den Prozentgehalt an Schwefel zu kennen, vielmehr, wie viel Schwefel in das Gas übergeht. In der Analyse No. 25 enthält die Steinkohle 1.42 Prozent Schwefel, während der Koke nur 0.51 Prozent zurückbleibt, indem beinahe zwei Drittheile des Schwefels in die flüchtigen Bestandtheile übergegangen sind. In No. 24 bleiben von dem 1.07 Prozent Schwefel 0.79 Prozent, oder ungefähr drei Viertheile des Ganzen in dem Koke zurück.

Bei Steinkohlen, welche zur Eisenausbringung dienen, ist es von größter Wichtigkeit, daß der Koke möglichst frei von Schwefel sein sollte. Der im Koke enthaltene Schwefel kommt mit dem schmelzenden Eisen in der unteren Abtheilung des Hochofens in Berührung und verunreinigt dasselbe, aber der Schwefel, welcher bei der Verkokung der Steinkohlen in dem oberen Theile des Schachtes sich verflüchtigt, ist verhältnißmäßig unschädlich. Daher sollte für den Zweck der Eisenausbringung der genaue Prozentgehalt des im Koke zurückbleibenden Schwefels bestimmt werden. Es liegt überdies auf der Hand, daß die gewöhnliche Methode, die Qualität einer Steinkohle nach der Farbe ihrer Asche zu bestimmen, oft fehlerhaft sein kann. Eine Steinkohle mit weißer Asche kann eine übermäßige Menge Schwefel enthalten, und doch so wenig Eisen haben, daß, durch seine Oxydation im Feuer, die Asche nicht roth erscheint. Dies wird ganz sicher der Fall sein, wo die Menge der Asche groß und der Prozentgehalt an Eisen klein ist.

(4.) Ferner zeigen die Analysen der großen Nelsonville-Steinkohlenschichte einen großen Prozentgehalt an fixem Kohlenstoff, und folglich eine hohe Heizkraft. Der fixe Kohlenstoff aller Analysen der Schichte zu Nelsonville und Haydenville beträgt im Durchschnitt 56.59 Prozent. Der Durchschnittsgehalt der Schichte zu Straitsville ist 56.96 Prozent. Am Sunday-Flusse beträgt der Durchschnittsgehalt der Schichte 55.20 Prozent. Der Durchschnittsgehalt der Schichte am Lost-Bache, ausschließlich des obersten Theiles, welcher wegen Unreinigkeit nicht gebaut wird, beträgt 54.43 Prozent. Der gesammte Durchschnittsgehalt an fixem Kohlenstoff beträgt 55.79 Prozent.

Zum Zwecke der Vergleichung füge ich die von Prof. Wormley gemachten Analysen mehrerer unserer besten Steinkohlen für Eisenausbringung bei:

	No. 29.	No. 30.	No. 31.	No. 32.	No. 33.	No. 34.
Spezifisches Gewicht	1.282	1.336	1.284	1.247	1.364	1.173
Wasser	7.75	7.60	3.60	6.95	6.65	5.45
Flüchtige Bestandtheile	31.27	30.96	32.58	32.38	34.54	38.76
Fixer Kohlenstoff	58.95	57.65	62.66	57.49	54.28	53.99
Asche	2.03	3.79	1.16	3.18	4.53	1.80
Summa	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Schwefel	0.53	0.49	0.85	0.88	1.07	0.75
Farbe der Asche	Röthlich.	Weiß.	Roth.	Grau.	*Rehbraun	Gräulich.
Beschaffenheit des Kokes	Pulverig.	Pulverig.	Pulverig.	Sehr fest.	Ziemlich fest.	Fest.

No. 29. Jackson Schachtkohle .... Jackson, Jackson Bezirk.
No. 30. Bergkohle .... " "
No. 31. Briar-Hill-Kohle .... Chestnut Ridge.
No. 32. Blue Chippewa-Kohle .... Massillon.
No. 33. Coalton oder Ashland-Kohle .... Boyd Bezirk, Kentucky.
No. 34. Brazil-Kohle .... Clay Bezirk, Indiana.

Der durchschnittliche fixe Kohlenstoff obiger Steinkohlen beträgt 57.43 Prozent. Man wird bemerken, daß die Briar-Hill-Kohlen von Chestnut-Ridge weniger als die Durchschnittsmenge Wasser enthält, und hiedurch wird der Prozentgehalt an fixem Kohlenstoff und andern Bestandtheilen vermehrt. Die Blue-Chippewa-Steinkohle von Massillon enthält 6.95 Prozent Wasser, und der fixe Kohlenstoff beträgt 57.49 Prozent, das ist, etwas weniger als der, der zwei Jackson-Steinkohlen.

Die Ashland oder Coalton-Steinkohle (No. 33) ist eine sehr geeignete Hochofenkohle vom Boyd-Bezirke, Kentucky. Ihr Prozentgehalt an fixem Kohlenstoff ist 54.28, während der Durchschnittsgehalt der großen Nelsonville-Schichte von allen Localitäten 55.79 Prozent beträgt. Der Gehalt der Brazil-Kohle von Indiana an fixem Kohlenstoff ist 53.99 Prozent, oder weniger als der, der Ashland-Kohle.

In Betracht aller dieser Thatsachen muß die sehr große Vorzüglichkeit der Nelsonville-Steinkohlenschichte zugestanden werden.

Um weitere Vergleichungen anzustellen, füge ich die Resultate der Analysen einer großen Anzahl englischer Steinkohlen, welche zur Eisenfabrikation verwandt werden, bei; dieselben sind dem Berichte der "British Association for the Advancement of Science" für das Jahr 1863 entnommen. Sie sind einer gut ausgearbeiteten Mittheilung über "the Manufacture of Iron in connexion with the Northumberland and Durham Coal-fields," von Isaac Lowthian Bell, Bürgermeister von Newcastle entnommen:

* Der Schwefel in der Tabelle ist ohne Zweifel zu hoch angegeben für den Durchschnittsgehalt der Kohle. — E. B. A.

Proben.	Lokalität.	Spezifisches Gewicht.	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Stickstoff.	Schwefel.	Sauerstoff.	Asche.	Procentgehalt an Kokes.	Fixer Kohlenstoff.*
18	Newcastle	1.256	82.15	5.31	1.35	1.24	5.69	3.77	60.67	56.90
36	Wales	1.315	83.78	4.79	0.98	1.43	4.15	4.91	72.62	67.71
8	Schottland	1.259	78.53	5.61	1.00	1.11	9.69	4.03	54.22	50.19
7	Derbyshire	1.192	79.68	4.94	1.41	1.01	10.28	2.65	59.32	56.67

In obigen Analysen sind die verschiedenen Elemente für sich angegeben. Man wird bemerken, daß der Schwefelgehalt der Kohlen 1.01 bis 1.43 beträgt. Dies ist mehr als unsere besseren Ohio-Steinkohlen enthalten, wie man aus den Analysen des Herrn Prof. Wormley ersehen wird. Da die englischen Eisenfabrikanten die Steinkohlen gewöhnlich in Koke verwandeln, ehe sie in die Hochöfen gebracht werden, so verjagen dieselben ungefähr die Hälfte des Schwefels. In Bezug auf den Koke, welcher in dem berühmten Cleveland-Eisen-Distrikte, England, gebraucht wird, schreibt Herr Bell, den ich zuerst angeführt habe: — Um sich eine Vorstellung machen zu können, in welchem Maße Asche und Schwefel in dem Koke des Süd-Durham-Steinkohlenfeldes sich vorfinden, sind folgende Analysen dem Clarence-Laboratory-Journal entnommen:

Asche, Procent.	Schwefel, Procent.
5.86	0.58
5.79	0.68
7.54	0.77
9.00	0.44
8.33	0.50

„In der Regel," fährt er fort, „kann man 6 Prozent Asche und 0.60 Prozent Schwefel als die durchschnittlichen analytischen Resultate der besten Koke des eben genannten Distriktes ansehen."

Eine spätere Autorität, Prof. H. Bauerman, von der "Royal School of Mines," in einem zu London 1868 veröffentlichten Werke über Metallurgie sagt: „Der Cleveland-Distrikt ist bemerkenswerth durch die Größe und Höhe seiner Hochöfen (70 bis 102 Fuß hoch), welche gänzlich mit hartem Koke von Süd-Durham betrieben werden; dieser Koke enthält im Durchschnitt 0.60 bis 0.80 Prozent Schwefel und 4½ bis 8 Prozent Asche."

Bei der Prüfung der von Prof. Wormley gemachten Steinkohlen-Analysen und dem Vergleich seiner Resultate mit den meisten andern, muß man bedenken, daß derselbe eine genaue Bestimmung des gebundenen Wassers vornimmt. Die analysirten

* Ich habe den fixen Kohlenstoff beigefügt, welcher durch das Abziehen der Asche vom Koke erhalten wurde. Die Welsh Steinkohlen sind zum Theile anthracit, daher der große Procentgehalt an fixem Kohlenstoff.

Proben sind natürlicher Weise anfangs schon trocken in dem gewöhnlichen Sinne. Wenn aber die Temperatur bis auf 212° erhöht wird, verliert die Kohle eine Zeitlang an Gewicht, worauf bei fortsetzender Erhitzung das Gewicht zuzunehmen anfängt, was ohne Zweifel von der Oxydation eines oder mehrerer Bestandtheile der Steinkohle herrührt. Wenn man nach dem Gewichtsverluste die Kohle kalt werden und eine Zeitlang so läßt, nimmt dieselbe aus der Luft Feuchtigkeit genug auf, um wieder ihr ursprüngliches Gewicht zu erreichen. Dieser Wasserverlust wird von Prof. Wormley in den Tabellen angegeben. Dieses Wasser wird gewöhnlich in andern Analysen nicht angegeben, was aber geschehen sollte, nicht nur weil dasselbe ein constanter Bestandtheil unserer westlichen Steinkohlen ist, der gewöhnlich an Quantität zunimmt, je weiter westlich man die Kohle erhält, sondern weil dasselbe eine Verlustquelle für den Consumenten ist, welcher nicht nur Wasser käuft, sondern auch einen Theil der Heizkraft seiner Kohle verwenden muß, um dasselbe zu vertreiben.

Eine der wichtigsten, praktischen Fragen, welche mit dieser Steinkohle verbunden, ist ihre Anwendbarkeit zur Eisenausbringung. Man hat bereits gesehen, daß Prozentgehalt an Schwefel verhältnißmäßig klein, daß die Menge der Asche klein und die des fixen Kohlenstoffs groß ist. Sie ist überdieß eine Sinterkohle und kann im rohen Zustande in den Hochöfen verwendet werden. Wo die Schichte am mächtigsten ist, kann man sechs oder sieben Fuß Steinkohlen erhalten, welche, mit allen den genannten Eigenschaften, zur Eisenfabrikation außerordentlich geeignet wären. Gibt es denn noch einen vernünftigen Grund, in diesen Punkt Zweifel zu setzen? Ich glaube kaum, es sei denn, derselbe ruhe in den noch unentschiedenen physikalischen Eigenschaften des Kokes. Wird der Koke fest und stark genug sein, um, ohne zerdrückt zu werden, dem nothwendigerweise darauf lastenden Drucke im Hochofen zu widerstehen? Obgleich dieselbe eine Sinterkohle ist und vorher nicht gekoket zu werden braucht, so wird sie doch in Koke verwandelt, bis sie von dem oberen Theile des Hochofens in die Schmelzzone gelangt. Sollte der so entstandene Koke durch den darauf ruhenden Druck zerdrückt werden, so würde der Zug des Hochofens gehemmt und seine Wirksamkeit sehr gehindert werden.

Einige Analysen zeigen einen starken festen Koke, während andere eine pulverige Beschaffenheit angeben. Diese Aufgabe kann am besten durch ein wirkliches Experiment gelöst werden. Sollte es sich herausstellen, daß eine Neigung zu zerbröckeln vorhanden wäre, so könnte dennoch diese Schwierigkeit umgangen werden. Während in dem Cleveland-Eisendistrikte in England der verwendete Koke so fest und stark ist, daß er einen unermeßlichen Druck in den Hochöfen aushalten kann (welche manchmal mehr als 100 Fuß hoch sind), so sind, an anderen Orten, wie z. B. in Staffordshire, wo der Koke, wie auch das Erz, zerbrechlich ist, und in South-Wales, wo der verwendete Anthracit in solchem Grade decrepitirt, daß dieselbe Schwierigkeit in den Hochöfen hervorgerufen wird, die Hochöfen niedriger, und das Gewicht der Beschickung über eine breitere Basis vertheilt. Um in solchen Hochöfen eine vollständige Verbrennung zu bewerkstelligen, wird eine große Anzahl Düsen gebraucht, und damit das Gebläse das Centrum erreiche, wird der Boden oft elliptisch anstatt rund gemacht. Da der Nachtheil weichen Kokes blos ein physikalischer ist, so kann derselbe durch solche mechanischen Vorrichtungen überwunden werden, welche von intelligenten Metallurgen angegeben werden können.

Es könnte sich als wünschenswerth herausstellen, mit den Steinkohlen der großen Nelsonvilleschichte eine Portion von andern Kohlen erhaltenen harten Kokes beizumischen, obgleich solche Nothwendigkeit mir unwahrscheinlich dünkt.

Es gibt stellenweise zwei Steinkohlenschichten über dem Horizonte der Nelsonvilleschichte, welche eine bauwürdige Mächtigkeit haben, und deren Koke diesem Zwecke dienen könnte. Die Kohlen einer dieser Schichten geben, nach Bericht des Herrn Prof. Wormley, einen sehr festen Koke.

Daß die Zeit nicht ferne ist, in der die Kohlen dieser größten Steinkohlenschichte Ohio's zur Eisenfabrikation in großem Maßstabe verwendet werden, gibt es keinen Zweifel.

Steinkohlen werden jetzt schon von Nelsonville und Umgebung nach Chicago und andern Orten, an den nördlichen Seen, verschickt, von wo die reichen Superiorsee-Erze als Retourfracht zurückgebracht werden könnten. Erze der unteren Steinkohlenformation kommen in erheblichen Mengen mit den Steinkohlen, besonders in der zwischen dem Horizonte der Nelsonvilleschichte und der Basis der Steinkohlenformation liegenden Schichte, vor, welche als eine Beimischung zu den reicheren nördlichen Erzen mit großem Vortheile verwendet werden könnten. Sollten sich diese einheimischen Erze, als ähnlich den, im Jackson-, Lawrence- und andern Bezirken unseres Hochofen-Distriktes im südlichen Ohio verwendeten, herausstellen, so würde die Mischung der Heißbrüchigkeit der Superiorsee-Erze entgegen wirken.

Herr S. Baird und andere Herrn, sind mit dem Baue eines großen Schmelzofens zu Columbus beschäftigt, in welchem die Kohlen der großen Schichte verwendet werden sollen.* Superiorsee-Erze sollen mit solchen einheimischen vermengt werden, die man am bequemsten aus unserer unteren Steinkohlenformation erhalten kann. Kalksteine für Flußmittel können in hinreichender Menge aus den großen Steinbrüchen in der unmittelbaren Umgebung von Columbus erhalten werden.

Wenn in der unmittelbaren Nähe der Steinkohlen Hochöfen errichtet werden sollten, könnte man Kalkstein aus der Maxville Kalksteinschichte an verschiedenen zugänglichen Stellen erhalten. Zu Maxville, im Perry Bezirke, ist der Kalkstein gut entwickelt. Derselbe kommt auch in der Nähe von Logan vor. Im Thale des Sunday-Flusses findet man einen weißen Kalkstein ausgezeichneter Qualität auf den höchsten Bergen, 213 Fuß über dem Niveau der großen Steinkohlenschichte. Ein anderer Kalkstein, welcher eine erdigere Beschaffenheit hat, aber der ohne Zweifel als Flußmittel dienen würde, kommt 147 Fuß über der großen Schichte vor. Wenn Hochöfen zu Nelsonville, Haydenville, Logan, Straitsville und andern Orten an der Columbus- und Hockingthal-Eisenbahn und ihrer Zweigbahnen errichtet würden, könnte man Kalkstein von der Corniferous-Schichte zu Columbus verwenden.

Schichten über der Nelsonville Steinkohlenschichte.

Nachdem wir nun die Nelsonville Steinkohlenschichte bezüglich ihrer geographischen Verbreitung, ihrer geologischen Beziehungen, ihrer Quantität, ihrer Qualität

---

* Anmerkung. — Der gänzliche Erfolg der Straitsville-Steinkohlen ist durch diesen Hochofen hinreichend demonstrirt worden. E. B. A.

und ihrer Verwendbarkeiten berücksichtigt, steht uns der Weg offen, die darüber liegenden Gesteine, soweit dieselben untersucht worden sind, näher zu betrachten.

Zu Nelsonville, in dem Berge hinter dem Städtchen, fanden wir folgenden Durchschnitt. (Siehe Fig. 19.)

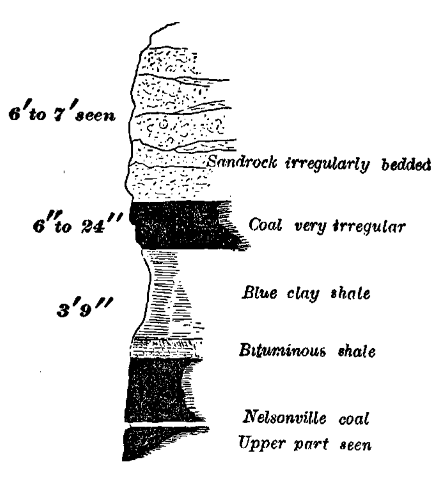


Fig. 19.

Im Allgemeinen befinden sich Schiefer oder Schiefersteine unmittelbar über den Steinkohlen. Manchmal liegt der sehr schwere Sandstein unmittelbar auf den Kohlen; obgleich dies nach unsern Erfahrungen selten der Fall ist. An vielen Orten fehlt selbst der Sandstein, und seine Stelle wird von gelben Schiefern eingenommen, in welchen man Steinkohlenschichten findet. Die Umwandlungen des Sandsteines in Schiefer und wieder in Sandstein sind so rasch und unerwartet, daß man sich über die entstandenen Verwirrungen nicht zu wundern braucht. Längs des Hocking-Flusses findet man gewöhnlich, daß der schwere Sandstein durch einige Fuß mächtige Thonschiefer von den Steinkohlen getrennt ist. Dieser Thon füllt öfter die in den Steinkohlen befindlichen Höhlen aus. Folgende Figur zeigt zwei solcher „Thon-Adern." (Siehe Fig. 20.)

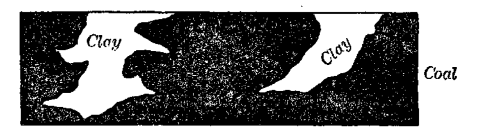


Fig. 20.

An dem westlichen Arme des Sunday-Flusses in Monroe Township sah ich zwei oder drei Stellen, wo die Kohle gänzlich gefehlt hat, und der leere Raum mit einem gelben Schiefer angefüllt war. An einem Punkte ist die Schichte gerade abgeschnitten, wo sie zehn oder elf Fuß mächtig ist. Die sandigen Schiefer scheinen in die Vertiefung hineingeschoben worden zu sein, und sich nicht durch langsame, sedimentäre Zuwächse herangebildet zu haben, da sie nur wenig schieferig zu sein scheinen. An einer

andern Stelle wird die Steinkohlenschichte dünner und endet in einem Klumpen, wie folgende Figur zeigt. (Siehe Fig. 21.)

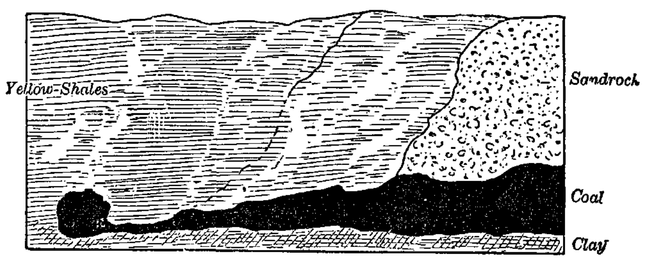


Fig. 21.

Aus dem Studium der, unmittelbar über der Nelsonvilleschichte liegenden Schichten erhellt, daß die merkwürdigsten Veränderungen in den Ablagerungszuständen, innerhalb sehr begrenzter Flächenräume, vorhanden waren. Während die stärkeren Strömungen an vielen Stellen Sand herbeiführten und vertheilten, befanden sich zu gleicher Zeit in der Nähe verhältnißmäßig ruhige Gewässer, wo die feineren Sedimente abgelagert wurden, welche jetzt die gelben Schiefer bilden. Zu Zeiten kamen diese Schiefer über die Oberfläche und die Vegetation lieferte Steinkohlenschichten. Zu einer späteren Zeit haben sich Strömungen in ihre Canäle durch diese gelben Schiefer und Steinkohlen eingeschnitten und sogar die darunterliegende große Schichte entfernt. Dies sieht man auf dem Lande des Herrn Benjamin Saunders, Monroe Township, Perry-Bezirk. Glücklicherweise sind diese Unterbrechungen des Zusammenhanges der Nelsonvilleschichte selten und von sehr geringer Ausdehnung. Es sollte, als ein Theil der Geschichte, sich erinnern, daß die Strömungen, welche den Sand des Sandsteines herbeiführten, an einigen Stellen den oberen Theil der Kohle, manchmal die ganze Schichte, entfernt und dafür Sandstein zurückgelassen haben. Während daher unter der Schichte die Gesteine feine Sedimente aus ruhigem Wasser und mit merkwürdiger Gleichförmigkeit und Ebenheit vertheilt sind, findet man darüber den Beweis von gerade den entgegengesetzten Ablagerungs-Zuständen. Man würde deßhalb erwarten, daß die Steinkohlenschichte und die damit vorkommenden Schiefer über der Hauptschichte eine beschränkte Ausdehnung hätten, und die Aufgabe, dieselben in ein System zu gruppiren, eine schwierige wäre.

Eine der besten Blosstellungen, der über der großen befindlichen Steinkohlenschichten ist auf dem Lande des Herrn Bayliß Glenn, auf dem Snow-Arme, Sec. 6, Ward Township, Hocking-Bezirk. (Siehe Durchschnitt No. 8 auf der Karte der gruppirten Durchschnitte.) Dieser Durchschnitt ist größtentheils am Bear-Bache gemacht worden, wo zwei obere Steinkohlenschichten gesehen wurden. Von der oberen drei Fuß mächtigen Schichte scheint die obere Hälfte schlecht und die untere gut zu sein. Neun und zwanzig Fuß über dieser Schichte befindet sich eine zwei bis drei Fuß mächtige Kalksteinschichte, deren unterer Theil weiß und gut ist, und die obere zehn Zoll scheinbar kieselig und mit wenigem Eisenerze bedeckt sind. Auf dem Kalksteine ruhen 5 Fuß mächtige Schiefer; hierauf folgt eine 4 Fuß mächtige Steinkohlenschichte, wo-

von die unteren 6 Zoll Cannelkohlen sind. Ich hatte keine Gelegenheit, die Qualität der Kohle zu prüfen, da keine Gruben offen waren. Die Cannelkohle ist etwas schwer, ihrer erdigen Bestandtheile wegen. Dieselbe enthält Fischüberbleibsel. Es gibt ferner in den Bergen, welche am Snow=Arme hinliegen, eine Steinkohlenschichte, die früher gebaut worden sein soll und die ein wenig höher liegt als die letztgenannte Schichte.

In der Nähe des Ursprunges des östlichen Armes, Snow=Armes, an dem Lande des Herrn Alexander Marshall, Sec. 35, Salt=Lick Township, Perry=Bezirk, sieht man in den über der Nelsonvilleschichte liegenden Schiefern die beiden Steinkohlenschichten, welche auf dem Lande des Herrn Glenn, weiter unten am Bache vorkommen. Die über dem Kalksteine liegende Steinkohlenschichte soll $2\frac{1}{2}$ Fuß mächtig sein. Ganz oben auf dem hohen Berge, welcher den Snow=Arm von dem westlichen Arme des Sunday=Flusses trennt, befindet sich eine andere Steinkohlenschichte. Ihre genaue Höhe über der Nelsonvilleschichte ist nicht bestimmt worden.

Auf dem Lande des Herrn Benjamin Saunders, an dem westlichen Arme des Sunday=Flusses, befinden sich über der großen zwei Steinkohlenschichten. Diese Schichten werden gesehen in No. 22 auf der Karte der gruppirten Durchschnitte. Die Mächtigkeit der ersteren über der großen Schichte wurde nicht bestimmt. Gegen Nord=Westen verliert sie sich wahrscheinlich und ihre Stelle wird von schwerem Sandsteine eingenommen. Nahe Millerstown, auf dem Lande des Herrn Morris, ist dieselbe außerordentlich entwickelt und 6 Fuß mächtig. Auf dem Lande des Herrn Grigsby mißt dieselbe 4 Fuß.

Folgende sind Herrn Prof. Wormley's Annalysen zweier Proben der Grigsby=Steinkohle:

	No. 1.	No. 2.
Wasser	3.80	3.80
Asche	4.60	6.30
Flüchtige Bestandtheile	38.80	37.00
Fixer Kohlenstoff	52.80	52.90
Summa	100.00	100.00
Schwefel	3.59	4.89
Kubikfuß Gas per Pfund	3.03	3.08

Die obere Schichte, Stallsmithschichte genannt, ist beharrlicher, da dieselbe über einen wesentlichen Flächenraum vorkommt. Dieselbe ist 4 Fuß mächtig, und ist wegen ihrer Qualität in der Nachbarschaft sehr beliebt. Herr Saunders erhält diese Kohle (durch Auslesen) für Haushaltgebrauch, und zieht dieselbe der großen Schichte, welche auf seinem Lande 11 Fuß mächtig ist, vor.

Herr George Stallsmith hat in derselben Nachbarschaft diese Steinkohlen für Familien= und Nachbarschaft=Gebrauch wesentlich ausgebeutet. Prof. Wormley hat bei der Analyse dieser Kohle folgende Resultate erzielt:

Stahllsmith's Obere-Steinkohlen.

Specifisches Gewicht	1.254
Gebundenes Wasser	3.80
Asche	4.14
Flüchtige Bestandtheile	40.21
Fixer Kohlenstoff	51.85
Summa	100.00
Schwefel	2.62
Kubikfuß permanenter Gase per Pfund	4.69
Farbe der Asche	Grau.
Beschaffenheit des Kokes	Fest.

Diese Kohle ist reich an Gas; dieselbe macht auch einen sehr festen, dauerhaften Koke. Die Menge des Schwefels ist groß, und kann ihrer Nützlichkeit für Gas und Eisenfabrikation Abbruch thun. Sollte bei der Verkokung ein wesentlicher Theil des Schwefels verflüchtigt werden, so könnte der Koke wegen seiner Härte als eine Beimischung zu den Steinkohlen der großen Schichte, der Eisenfabrikation von großem Nutzen sein.

Auf dem Lande des Herrn James Fowler, Pleasant Township, Perry-Bezirk, kommen zwei Steinkohlenschichten vor, die im Durchschnitt 28 auf der Karte der gruppirten Durchschnitte gezeigt werden. Die untere Schichte wurde von dem Achtbaren Alvah Jones und meinem Assistenten, Herrn Ballantine, von Roseville, verfolgt, wo dieselbe die obere Lexington-Schichte bildet (das Aequivalent der großen oder Nelsonvilleschichte), Die obere Schichte, 28½ Fuß über der unteren, ist 4 Fuß zehn Zoll mächtig. Die oberen 10 Zoll werden in der Grube nicht gebrochen. Keine Zwischenschichten wurden gesehen. Herr P. Yakey berichtet, daß er die untere Schichte gebaut und gefunden habe, daß dieselbe, mit einer Zwischenschichte, 4½ Fuß mächtig war. Auf dem Lande des Herrn Ebenezer Pyle, in demselben Township, befindet sich eine vier Fuß ein Zoll mächtige Schichte, welche für gleichbedeutend mit der oberen, auf dem Lande des Herrn James Fowler gehalten wird. Herr Pyle berichtet über eine darunter liegende (vielleicht die obere Lexingtonschichte) und eine andere darüber liegende Schichte.

Ohne Zweifel wird man an andern Punkten Steinkohlenschichten über der großen Nelsonvilleschichte finden, und genauere Untersuchungen werden später gemacht werden, indem wir unsere Durchschnitte aufwärts über den Horizont der großen Schichte führen. Es liegt jedoch schon auf der Hand, daß im Hocking- und Perry-Bezirke die Ablagerungszustände der Art gewesen seien, daß man bei den 60 bis 80 Fuß über den Nelsonville-Steinkohlen liegenden Schichten keine Gleichförmigkeit erwarten kann.

Eisen-Erze.

Es ist beinahe unmöglich, einen Durchschnitt der unteren Schichten der produktiven Steinkohlenformation an irgend einer Stelle des von diesem Berichte eingeschlossenen Gebietes zu machen, ohne mehr oder weniger Eisenerz zu enthüllen. Es gibt

einige besondere und wohlbezeichnete Horizonte, in welchen das Erz beinahe immer vorkommt. Dies wird sich durch eine Untersuchung der Karte der gruppirten Durchschnitte bestätigen.

Wenn man an der Basis der Steinkohlenformation anfängt, findet man Eisenerz an einigen Stellen unter dem Maxville-Kalksteine. Die beste Entwicklung wurde in Section 16, Madison Township, Perry-Bezirk, auf dem Lande des Herrn Edward Danison, gesehen. Hier wurden oben auf der Logan-Sandsteingruppe Klumpen Siderit-Erzes im Thone gefunden, welche 4 bis 8 Zoll dick und von sandigen Schiefern bedeckt waren. Herr S. Baird, welcher früher die Aufsicht über die Eisenhütte zu Logan hatte, berichtet von einem Eisenerz-Lager, welches sich über eine, auf dem Logan-Sandsteine ruhende, Feuerthonschichte befindet. Dies ist nicht weit von Logan, und das Erz hat mit dem letztgenannten denselben geologischen Horizont gemein.

Oben auf dem Maxville-Kalksteine wurde an mehreren Stellen Eisenerz gesehen. Auf dem früher erwähnten Lande des Herrn Danison fand man dieses Erz mit einer Mächtigkeit von 4 bis 8 Zoll. Eine Probe dieses Erzes ist von Herrn Prof. Wormley analysirt worden, und das Resultat ist in No. 5 der beigefügten Analysentabelle angegeben. Dieses Erz ist deßhalb interessant, weil es 4.30 Prozent Mengan enthält. Es wurde keine Thonerde gefunden, was von einem mit thonhaltigem Schiefer bedeckten Eisenerze oder Steinkohlenformation bemerkenswerth ist. Von Schwefel und Phosphor enthält dasselbe nur eine Spur. Der Prozentgehalt desselben an metallischem Eisen, 38.87, und seine ungewöhnliche Reinheit, würden dieses Erz für Eisenfabrikation beliebt machen, wenn dasselbe in hinreichender Menge erhalten werden könnte.

In Section 14, Newton Township, Muskingum-Bezirk, auf dem Lande des Hrn. Joseph Rambo, wurden Klumpen ähnlichen Erzes gefunden, welche auf der großen Maxville- oder Newtonville-Kalksteinschichte ruhten. Es wurden keine Analysen davon gemacht, aber es ist wahrscheinlich ein vorzügliches Erz.

In Section 28, Green Township, Hocking-Bezirk, auf dem Lande des Herrn James Tannahill, befindet sich ein dünnes Lager von Eisenerzklumpen, welches Quarzgeschiebe enthält und auf dem Maxville-Kalksteine ruht. Dieses Erz ist hier der einzige Vertreter des eigentlichen Conglomerates der Steinkohlenformation. Die Stelle des Conglomerats ist über dem Maxville-Kalksteine. Dr. Briggs bemerkt die Conglomerat-Beschaffenheit dieses Erzes in den alten Berichten.

Auf dem schon erwähnten Lande des Herrn Edward Danison befindet sich eine dünne Lage Siderit-Erzes, 13½ Fuß über dem Kalkstein-Erze, und noch eine zweite 3 Zoll dicke Lage, 15 Fuß höher.

In einem von Dr. Hildreth gemachten Durchschnitte, welcher in den alten geologischen Berichten angegeben war, und den ich als Durchschnitt 35 in meiner Karte der gruppirten Durchschnitte copirt habe, auf dem Lande des Herrn Joseph Baird, Sec. 11, Hopewell Township, Licking-Bezirk, ruht eine 1 Fuß 4 Zoll dicke Eisenerzlage auf dem Maxville-Kalksteine. So dick habe ich das Erz an keiner Stelle gefunden. Zehn Fuß darüber befindet sich nach Bericht des Herrn Dr. Hildreth eine 8 Zoll dicke Schichte.

In beinahe demselben geologischen Horizonte, auf dem Lande des Herrn Joseph Rambo, Section 14, Newton Township, Muskingum-Bezirk, gibt es zwei kleine Side-

riterz-Lager, welche durch einen 1 Fuß 7 Zoll mächtigen hellblauen Thonschiefer von einander getrennt, und wovon die obere 3 bis 4 Zoll und die untere 2 Zoll mächtig ist.

In der Nähe der Mühle des Herrn John Fluhart, Green Township, Hocking-Bezirk, fand man Klumpen und dünne Lagen von Eisenerz zwischen Schiefern, wovon der obere Theil schwarz, der mittlere weißer Thon und der untere bläulich war. Es befanden sich Erzklumpen in allen diesen Schiefern, aber wahrscheinlich ist keines dick genug, um gebaut zu werden. Das Erz war theils kieselig.

Zu Maxville, Perry-Bezirk, wurde eine 3 Zoll dicke Lage von Sideriterz, 20 Fuß über dem Maxville-Kalkstein gesehen.

Diese unteren Erze ziehen sich durch die nördliche Hälfte des Perry-Bezirkes, aber es war mit großen Schwierigkeiten verbunden, solche Blosstellungen der Gesteine aufzufinden, welche uns in den Stand gesetzt hätten, die genaue stratigraphische Lage derselben zu bestimmen. In der Nähe der Wolfe-Station, auf der Zanesville und Cincinnati Eisenbahn, wird eines dieser Erzlager in ziemlich großem Maßstabe ausgebeutet, und zu einem Hochofen nach Zanesville verschickt. Herr Baird, welcher dieses Erz zuerst verwandt hat, glaubt, daß dasselbe durch das auf dem Maxville-Kalksteine ruhende Erz vertreten ist. Nördlich hievon, in der Somerset-Gegend, kommen vorzügliche Erze vor. Sollte eine Eisenbahn durch jenen Theil des Landes gebaut werden, so könnte man diese Erze mit großem Nutzen bauen und zu den Hochöfen schicken.

Zwischen 40 und 50 Fuß über dem Niveau des Maxville-Kalksteines befindet sich ein wohlbezeichneter Eisenerz-Horizont. Man sieht das Erz unmittelbar hinter der alten Hocking-Eisenhütte zu Haydenville, Green Township, Hocking-Bezirk, wo die Qualität desselben gut ist, aber es hängt sich fest an den darunter liegenden Sandstein. Wo man dasselbe von dem Steine trennen konnte, ist es in Hochöfen verwandt worden. Unter dem Sandsteine, welcher 12 Zoll mächtig ist, befindet sich eine 1 Fuß 6 Zoll mächtige Schichte erdigen Kalksteines. Kalkstein und Sandstein sind beide sehr fossilienführend.

Auf dem Ufer des Monday-Flusses, gegenüber dem Lande des Herrn Henry Hazelton, Salt-Lick Township, Perry-Bezirk, kommt dieses Erz deutlich zum Vorscheine. Hier gibt es drei oder vier Lagen. Die obere besteht aus klumpigen Massen, die in einem blauen Schiefer eingebettet sind. Das nächst folgende ist ein Erz von guter Qualität, und besteht aus einer und oft zwei Lager. Die unterste Schichte ist mehr ein eisenführender Feuerstein. Die Mächtigkeit des Erzes kann im Ganzen 15 Zoll betragen. Drei Proben sind von Herrn Prof. Wormley analysirt worden, und die Resultate stehen in der Tabelle der Eisenerz-Analysen. No. 1 war von der oberen oder klumpigen Lage; No. 2 von der nächstfolgenden, und No. 3 von dem kieseligen Erze. No. 1 ist ein reiches Erz, und liefert 41.37 Prozent metallisches Eisen. Es ist hauptsächlich ein Spatheisenstein, aber ein Theil davon ist durch die Einwirkung der Luft in Brauneisenstein oder Eisenoxydrat verwandelt worden. Dasselbe enthält 0.48 Prozent Schwefelsäure und 0.18 Prozent Phosphorsäure. No. 2 ist ebenfalls reich an Eisen, indem es 37.59 Prozent metallisches Eisen enthält. Die Schwefelsäure beträgt 0.75 Prozent, aber es hat keine Spur von Phosphor. No. 3 ist mager, indem es nur 17.99 Prozent metallisches Eisen enthält. In welchem Maße diese Erze durch „Abstreifen" erhalten werden könnten, ist unmöglich zu bestimmen, ohne eine specielle Untersuchung zu veranstalten. Gruben anzulegen ist zu kostspielig.

Auf dem Lande des Herrn Samuel Thompson, nahe Maxville, Monday-Creek Township, Perry-Bezirke, findet man in dünnen Lagen ein festes Eisenerz, welches im ganzen sechszehn Zoll mächtig ist. Dasselbe liegt auf einem erdigen, blauen sechs Zoll dicken Kalkstein, welcher von einer andern 8 Zoll mächtigen Schichte blauen Kalksteins durch eine fünf Zoll dicke Schichte blauen Thones getrennt ist. Unter dem Kalksteine befindet sich eine vierzehn Zoll mächtige Schichte schwarzen, sandigen, bituminösen Schiefers, unter welchem eine zwei und zwanzig Zoll mächtige Steinkohlen-Schichte liegt; diese mit dem darunter liegenden Thone ruht auf einem Sandstein. Ein Durchschnitt dieses Erzes und zugesellter Schichten ist Durchschnitt No. 11 auf der Karte der gruppirten Durchschnitte. Es wurden keine Proben dieses Erzes mitgenommen, aber wegen der ungewöhnlichen Mächtigkeit der Schichte ist sie einer Untersuchung werth.

Eine sechs Zoll mächtige Erzschichte wurde in der Nähe von Cusac's-Mühle, am Jonathan's-Flusse, Newton Township, Muskingum-Bezirk, gesehen. Durchschnitt 30, auf der Karte der gruppirten Durchschnitte, stellt die Lage dieses Erzes dar.

Auf dem Lande des Herrn John Lyle, Sec. 14, Newton Township, fand man eine drei Zoll dicke Lage von Eisenerzklumpen, welche auf einer Schichte kalkhaltigen, eisenführenden Feuersteins ruhte; diese ruhte wieder auf einer fünfzehn Zoll mächtigen Schichte blauen Kalksteines unter welchem eine drei Zoll dicke Lage von Steinkohlen sich befindet. Die Oberfläche der Feuersteinschichte ist mit Abdrücken der Seepflanze Spirophyton cauda-galli oder verwandter Species bedeckt. Fünfzehn Fuß darüber liegt eine dünne Sandstein-Schichte, welche dieselben pflänzlichen Abdrücke enthält. Ein Durchschnitt dieser Schichtengruppe befindet sich auf der Karte der gruppirten Durchschnitte No. 33.

Zwischen diesem Erzhorizonte und dem darüber liegenden Putnam-Hill-Kalksteine wurde kein Erz mehr bemerkt.

Oberhalb des Putnam-Hill-Kalksteines findet man das erste Erz fünf bis acht Fuß über dem Kalksteine. Dies kann man auf der Karte der Durchschnitte im Durchschnitt 36 sehen. Hier sind die Erzklumpen oft sehr groß, und ihre Lage ist einer Untersuchung werth. Ich hege keinen Zweifel, daß das Erz guter Qualität ist. Im Durchschnitte 40, auf derselben Karte, wird eine vier Zoll dicke Lage von Erzklumpen gesehen, welche demselben geologischen Horizonte angehört. Dieselbe befindet sich acht Fuß vier Zoll über dem Putnam-Hill-Kalksteine und ruht auf blauem, kalkhaltigen Schiefern, welche sehr reich an Fossilien sind.

Am „Flint-Ridge" soll eine Erzlage oben auf dem Putnam-Hill-Kalksteine ruhen, welcher hier die, an der letzten Localität bemerkten Schiefer einschließt. Die Schiefer und Kalksteine haben dieselben Fossilien.

Höher in der Reihe, auf dem Lande des Herrn Henry Welch, Salt-Lick Township, Perry-Bezirk, kommt Eisenerz in wesentlicher Menge vor. Es wurde kein gemessener Durchschnitt gemacht, aber seine Stelle ist nach Berechnung ungefähr 30 Fuß über der großen Nelsonville-Steinkohlenschichte. Die Lagen desselben bestehen aus Klumpen und liegen in blauen Thonschiefern. Einer dieser Klumpen wurde zum Analysiren mitgenommen. Prof. Wormley gibt in No. 6 der Tabelle 27.04 Prozent metallisches Eisen an. Die Analyse wurde nicht vollständig durchgeführt. Sollte

dieses Erz für Abstreifen gut gelegen sein, würde dasselbe ohne Zweifel als eine Beimengung zu anderen reicheren Erzen gute Dienste leisten.

Nirgends haben wir einen so beharrlichen Eisenerzhorizont gefunden, als denjenigen, welcher einige Fuß unterhalb der großen Steinkohlenschichte liegt. Dr. Briggs, in den alten geologischen Berichten, lenkte die Aufmerksamkeit auf dieses Erz. Beinahe überall, wo man einen Durchschnitt dieser Schichtengruppe gemacht hat, ist dieses Erz entdeckt worden. Dasselbe besteht aus kleinen aber manchmal sehr großen, schweren Klumpen. Unglücklicher Weise liegen die Klumpen im Allgemeinen zu weit auseinander, um die Gewinnung vortheilhaftig zu machen, doch gibt es ohne Zweifel viele Stellen, wo man das Erz durch Abstreifen in hinreichender Menge erhalten könnte, um als Bemengung werthvolle Dienste zu leisten. Eine auf dem Lande des Herrn James Hawkins am Snow-Arme des Monday-Flusses, in Ward Township, Hocking-Bezirk, erhaltene Probe wurde von Herrn Prof. Wormley analysirt. Das Resultat ist in No. 4 der Tabelle angegeben. Das Erz ist Siderat oder Spatheisenstein und liefert 31.50 Prozent metallisches Eisen. Dasselbe ist öfter mit schönen Abdrücken von Steinkohlenpflanzen bedeckt, wovon eine Sammlung für das Staats-Cabinet gemacht wurde.

Auf dem Lande des Herrn Benjamin Saunders, an dem westlichen Arme des Monday-Flusses, hat der Strom seinen Canal durch die große Steinkohlenschichte eingeschnitten, und denselben Gang von Erzklumpen blosgestellt, welcher unter den Steinkohlen am Snow-Arme u. s. w. vorkommt. Das Erz ist reich an Eisen, aber die Klumpen liegen zu weit auseinander, um das Bauen vortheilhaft zu machen. In dem oberen Sunday-Fluß-Thale würde dieses Erz im Allgemeinen unter den Flußbetten zu liegen kommen.

Eisenerz oberhalb der Nelsonville-Schichte.

Die Gesteine, welche über dem Horizonte der großen Nelsonville-Steinkohlenschichte liegen, scheinen weniger Eisenerz zu versprechen, als die darunter liegenden.

An dem alten Marietta-Wege, eine Meile nördöstlich von Nelsonville, wurden zwei Gänge von Eisenerzklumpen gesehen, und ihre Stellen sind in No. 1 auf der Karte der gruppirten Durchschnitte annähernd angegeben.

Ein sandiges Erz (wahrscheinlich von geringem Werthe) wurde auf dem Berge nahe dem Städtchen Straitsville, im Perry-Bezirke, bemerkt.

Am Ursprunge des Sunday-Flusses wurden an einer Stelle, wo die Schiefer durch den schweren Sandstein nicht verdrängt waren, zwei Gänge kleiner, blauer nierenblauen Carbonates oder Siderites gesehen, wovon der eine drei und der andere vier Zoll dick war. Der untere Gang liegt fünfzehn Fuß über der großen Steinkohlenschichte und der andere sechs Fuß höher. An einer Stelle, nahe Millerstown, wurde eine fünf Zoll mächtige Ablagerung blauen Eisen-Carbonates, vier Fuß unter der mittleren oder Morris-Steinkohlenschichte, gesehen. Ob sich diese als ein zusammenhängendes Lager oder nur eine örtliche Ablagerung herausstellen wird, konnte ich nicht ausfindig machen. Fünfzehn Fuß über der mittleren oder Morris-Steinkohlenschichte befindet sich eine ziemlich beharrliche Ablagerung von Brauneisenstein. Dieser Gang kann durch alle Berge bis nach New-Lexington verfolgt werden, wo derselbe in

seiner gehörigen Lage über der oberen New-Lexington-Steinkohlenschichte gefunden wird, welche das Aequivalent der großen Schichte des Sunday-Flusses ist. An einer Stelle hat derselbe eine Mächtigkeit von dreizehn Zoll. Einige drei bis vier Zoll dicke Nieren wurden aus dieser Lage genommen, die reich an Eisen war. Eine davon ist von Herrn Prof. Wormley analysirt worden, und enthielt 43.06 Prozent metallisches Eisen. Wenn dieses Erz durch Phosphor oder Schwefel nicht verunreinigt ist, worüber bis jetzt noch keine Untersuchungen gemacht worden sind, und in hinreichender Menge gefunden werden kann, so würde dasselbe als eine Beimengung zu den Superiorsee-Erzen von unermeßlichem Werthe sein.

Vierzig Fuß oberhalb dieses Erzes oder ungefähr vierzehn Fuß über der oberen oder „Stallsmith"-Steinkohlenschichte befindet sich eine, in scheinbar sehr großen Klumpen bestehende Ablagerung eines blauen Spatheisensteines oder Siderites. Auf dem Lande des Herrn Latta, in der Nähe von Millerstown, (Perry-Bezirk) betrug die Mächtigkeit des größten Klumpens zwei Fuß. Hier gab es augenscheinlich eine Rutschfläche, da das Erz in Erde und nicht in geschichtetem Thone eingebettet war. An dieser Stelle fand man zwei oder drei kleinere Sideritklumpen, welche eine verschiedene lithologische Beschaffenheit zeigten; aber ihre gehörige Stelle konnte nicht bestimmt werden. Einer davon war fünf Zoll dick. Auf dem Lande des Herrn Rogers, in derselben Nachbarschaft, wurde derselbe erdige, blaue Spatheisenstein gesehen, welcher aus einer Gruppe von drei Lagen besteht, deren respectiven Mächtigkeiten dreizehn, vierzehn und sechs Zoll betragen, zusammen drei und dreißig Zoll. Um zu bestimmen, ob diese Klumpen hinlänglich noch beisammen liegen, um regelmäßige Schichten zu bilden, bedarf einer weiten Ausgrabung.

Da dies bei Weitem die größte Entwicklung des Erzes war, die man über dem Horizonte der großen Steinkohlenschichte sah, wurden sowohl von Herrn Latta's, als Roger's Lande Proben zum Analysiren mitgenommen. Die Probe von Herrn Latta's Land ergab, nach der Analyse des Herrn Prof. Wormley, 26.12 Prozent metallisches Eisen, und die von Herrn Rorgers Lande 23.78 Prozent. Alle Erze des oberen Sundayfluß-Thales sind im Durchschnitt 25 A auf der Karte der gruppirten Durchschnitte angegeben.

Ein in dem gelben Thone fünfzehn bis zwanzig Fuß oberhalb der großen Steinkohlenschichte, an dem westlichen Arme des Sunday-Flusses vorkommender und öfter aus großen, verbreiteten Klumpen bestehender Kalkstein, enthält eine kleine Menge Eisen. Eine von Oberst James Taylor von New-Lexington und meinem Assistenten, Herrn Gilbert, erhaltene Probe, von der Nähe der Brücke auf dem von Millerstown bis zum westlichen Arme führenden Wege, ist von Herrn Prof. Wormley für Eisen analysirt worden, und dieselbe enthält 2.52 Prozent.

Zum Zwecke der allgemeinen Vergleichung füge ich den aus "Bauermann's Metallurgy of Iron" entnommenen Durchschnittsgehalt an Eisen, der in dem berühmten Cleveland-Eisen-Distrikte in England verwendeten Erze bei. Der Durchschnittsgehalt von vier Proben, aus verschiedenen Lokalitäten, beträgt 35.79 Procent metallisches Eisen, während sechs Proben von unserm Steinkohlenfelde durchschnittlich 36.57 Procent ergeben. In diese Zahl ist eine oberhalb der großen Steinkohlenschichte am Sunday-Flusse erhaltene Probe inbegriffen. Da unsere Ohio-Erze möglichst frei von Phosphorsäure sind, haben sie einen großen Vorzug. Die Cleveland-

Erze enthalten im Durchschnitt 1.905 Procent Phosphorsäure, während von den fünf ausführlich analysirten Proben unseres Steinkohlenfeldes eine 0.18 Procent enthielt, zwei hatten nur chemische Spuren und zwei waren ganz frei. Die Menge des Schwefels in unsern Erzen ist unbedeutend, indem einige Proben frei davon waren, und der in anderen Proben gefundene Schwefel größtentheils durch Rösten entfernt werden kann. Man hat daher von den Eisenerzen des Hocking-, Perry- und Muskingum-Bezirkes in Hinsicht auf Qualität nichts zu befürchten; höchstens in Hinsicht auf Quantität. Diese Frage wird, in Bezug auf jeden Distrikt, sorgfältig von allen intelligenten Capitalisten überlegt werden, die im Sinne haben, Eisenwerke in solchem Distrikte zu errichten, und sich auf dessen Erze zu stützen. Dieselben werden nicht die kostspieligen Fehlgriffe wiederholen wollen, welche durch ein falsches Vertrauen auf unzureichende Erze in der Steinkohlengegend von England, wie auch dieses Landes, begangen worden sind. In Bezug auf das Fehlschlagen vieler Hochöfen im westlichen Pennsylvanien schreibt J. P. Lesley, ein Mitglied des geologischen Corps der Untersuchung jenes Staates, in seinem "Manual of Coal": „In den meisten Fällen sind Hochöfen in der Nachbarschaft unzureichender Erzlager errichtet worden; und ein großer Theil der ursprünglich errichteten Hochöfen sind aus Mangel an Erz eingestellt worden, und bilden malerische Ruinen in abgeschlossenen Thälern der Gebirge und auf den Ufern der Hauptzuflüsse des Monongahela und Alleghany. Diese Trügerei der Spatheisenstein-Lager (das Erz ist gut genug), und nicht ein Mangel an Geschicklichkeit, Capital oder Zoll, ist die geheime Ursache des periodischen und beinahe allgemeinen Fehlschlagens der Eisengewinnung im westlichen Pennsylvanien, vom Anfange an bis jetzt."

Ich befürchte nicht, daß die besseren Erzlager der von mir erforschten Bezirke sich als unbeharrlich und trügerisch herausstellen werden. Die Frage ist nur die, ob, nachdem die zugänglicheren und wohlfeil zu erhaltenden Erze durch Abstreifen entfernt sind, es vortheilhaft sein wird, das Erz durch Gruben weiter zu bauen. Dies wird sich nach dem Arbeitslohne und dem Preise, zu welchem man andere wetteifernde Erze erhalten kann, richten. Eins ist gewiß, nämlich, daß man in dem nördlichen Theile meines Distriktes viel Erz erhalten kann, welches von vorzüglicher Qualität ist und als eine Beimengung zu den reicheren Erzen des Superior-Sees von großem Werthe sein wird.

Ehe man das Thema der Eisenerze verläßt, muß bemerkt werden, daß die Untersuchung vom Jahre 1869 sich nicht über die Eisengegend des Vinton-, Jackson-, Scioto- und Lawrence-Bezirkes erstreckt hat. In jener Gegend sind die Erze im Allgemeinen reicher und besser, als in dem nördlichen Theile meines Distriktes.

Ich füge eine Analysen-Tabelle der Erze des von mir schon erforschten Distriktes bei.

Analysen der Eisenerzen, von Herrn Prof. Wormley, Chemiker der geologischen Untersuchung.

	No. 1.	No. 2.	No. 3.	No. 4.	No. 5.	No. 6.	No. 7.	No. 8.	No. 9.
Spezifisches Gewicht.........	3.540	3.833	2.675	3.200	3.600	3.118	....	....	....
Eisenoxydul	39.62	40.67	19.48	37.22	37.36	....	....	....	....
Eisenoxyd	15.07	8.54	4.01	3.64	13.30	....	....	....	....
Mangan	....	0.54	....	1.20	4.30	....	....	....	....
Thonerde............................	7.07	....	....	0.60	....	....	....	....	....
Kalk...................................	0.60	1.06	....	2.40	2.90	....	....	....	....
Magnesia	0.38	1.33	....	2.16	2.77	....	....	....	....
Kieselige Bestandtheile	6.95	21.72	62.60	18.82	5.32	....	....	....	....
Kohlensäure	24.21	20.80	7.15	27.00	28.10	....	....	....	....
Schwefelsäure	0.48	0.75	....	....	Spur.	....	....	....	....
Phosphorsäure	0.18	....	....	....	Spur.	Spur.	....	....	....
Gebundenes Wasser	3.70	0.40	1.55	4.40	5.70	....	....	....	....
Organische Bestandtheile.....	1.74	} 4.19	....	....	....	....	....	....	....
Verlust	....		....	2.56	0.25	....	....	....	....
Summa	100.00	100.00	....	100.00	100.00	....	....	....	....
Metallisches Eisen............	41.37	37.59	17.99	31.50	38.87	27.04	43.06	26.12	23.78

Register der Eisen-Erz-Analysen.

No. 1. Oberer Theil der ersten Erzlage vor dem Hause des Herrn Henry Hazelton, Salt Lick Township, Perry Bezirk.

No. 2. Zweite Erzlage vor dem Hause des Herrn Henry Hazelton, Salt Lick Township, Perry Bezirk.

No. 3. Dritte " " " "

No. 4. Erzlage, aus abgeplatteten Klumpen bestehend, James Hawkins, Sect. 3, Ward Township, Hocking Bezirk, 9 Fuß unterhalb der großen Nelsonville Steinkohlenschichte.

No. 5. Eisenerz auf dem Marville Kalksteine, Edward Danison's Land, Sect. 16, Madison Township, Perry Bezirk.

No. 6. Eisenerz, 20 bis 30 Fuß unterhalb der Nelsonville Steinkohlenschichte, Henry Welch's Land, Salt Lick Township, Perry Bezirk, zweite von unten der vier oder fünf aus Klumpen bestehenden Lagen.

No. 7. Brauneisen, von der Schichte 15 Fuß über der mittleren oder Norris Steinkohlenschichte, Herrn Latta's Land, Sunday Fluß, Perry Bezirk.

No. 8. Blauer Spatheisenstein, Herrn Latta's Land, Sunday Fluß, Perry Bezirk.

No. 9. Von derselben Schichte, auf Herrn Roger's Land.

Geologie eines Theiles des Washington und Noble Bezirkes.

Es wurde eine Untersuchung des Duck-Fluß-Thales veranstaltet, um speciell die Lage der Steinkohlen zu bestimmen. Es gibt zwei Haupt-Steinkohlenschichten in dem anliegenden Thale des Duck-Flusses, wovon die untere gewöhnlich dünn ist und mit Kalksteinen vorkommt, und die obere viel mächtiger ist und gewöhnlich unter einem schweren Sandsteine liegt. Die beiden Schichten haben einen verticalen Abstand von ungefähr 70 Fuß. Das allgemeine Einfallen der Schichten in diesem Thale ist gegen Süden und Südosten, mit Ausnahme einiger etwaigen Wellenförmigkeiten, welche durch dieselben Ursachen entstanden sind, die die Hebungen des Cow- und Newell's-Baches hervorgebracht haben.

Wenn man in dem Thale aufwärts geht, findet man zuerst die untere Steinkohlenschichte nebst der damit vorkommenden Kalksteingruppe, in dem Fluß=Bette, an dem Lande des Herrn Flanders, ungefähr eine halbe Meile oberhalb der Cedar=Narrows=Brücke, in dem nördlichen Theile des Fearing Townships. Hier sind früher Steinkohlen durch Abstreifen gewonnen worden. Nahe der unterhalb liegenden Brücke soll ein Oelbrunnen ungefähr dreißig Fuß unter der Oberfläche durch die Kalksteingruppe gedrungen sein. Dies würde ein starkes Einfallen gegen Süden anzeigen. Ehe man die Mündung des Whipple's=Baches erreicht, ungefähr eine Meile oberhalb Herrn Flander's Land, kommen die Kohlen und Kalksteine ziemlich hoch in den Ufern zu liegen, und von diesem Punkte an wird die Gruppe gegen Norden hin überall gesehen. Am Whipple's Bache sind die Kohlen in Cannel=Kohlen verwandelt, und wurden hier früher für Oel destillirt. Die Cannel=Kohle ist von geringer Qualität, sehr erdig und hinterläßt bei der Verbrennung eine übermäßige Menge Asche.

Am Pigeon=Arme des Whipple's Baches, auf dem Lande des Herrn Moses Blake, ist ein Theil der Kalksteingruppe ausgesetzt, und folgender Durchschnitt gemacht worden. (Siehe Figur 22.)

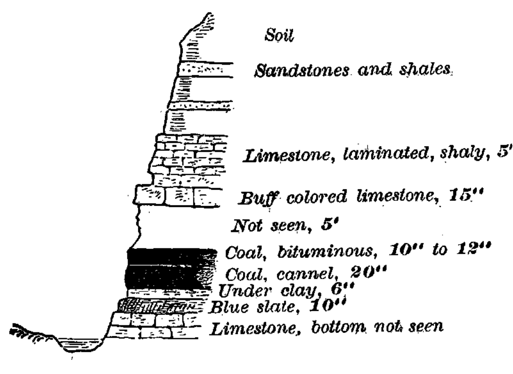


Fig. 22.

Hier sind die unteren fünfzehn bis zwanzig Zoll Cannel=Kohlen, und die oberen zehn bis zwölf Zoll bituminöse Kohlen. Der hellgelbe Kalkstein oberhalb der Steinkohlen kommt überall vor. Ich habe denselben von der westlichen Seite des Muskingum=Flusses an, am Wolf=Flusse hin, durch mehrere Townships verfolgt. Derselbe wird nebst dem damit vorkommenden Kalksteine in den um Beverly liegenden Bergen gesehen; ferner am Coal=Bache, wo die damit vorkommenden Steinkohlen in großem Maßstabe gebaut werden; an Bear=Flusse; reichlich an Duck=Flusse; am Little Muskingum; in der Erhebung am Cow Bache; und in ähnlichen Erhebungen an den Engen (Narrows) oberhalb der Mündung des Newell's Baches, unterhalb dem Städtchen Newport.

Folgende ist eine von Herrn Prof. Wormley gemachte Analyse einer am Whipple's Bache erhaltenen Probe dieses merkwürdigen Kalksteines:

In Säuren unlöslich	19.10
Kohlensaurer Kalk	47.10
Kohlensaure Magnesia	19.40
Thonerde und Eisenoxyd	2.50
Unbestimmt	2.65

Nach dieser Analyse besteht der Stein aus einer Doppelverbindung von kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia. Derselbe verdient als Wasserkalk probirt zu werden. Sollte er zu hydraulischen Zwecken geeignet sein, so würde seine weite Verbreitung ihn werthvoll machen.

Dieser hellgelbe Kalkstein ist ein ausgezeichneter Führer im Studium der Geologie des Washington Bezirkes.

Der unter der Steinkohle am Whipple's-Bache und andern Stellen befindliche Schieferstein ist reich an fossilen Mollusken.

Am Städtchen Salem kommt die Kalksteingruppe zum Vorschein und die Steinkohlenschichte soll zwanzig bis dreißig Zoll mächtig sein. Hier hat dieselbe ihre ganze Cannel-Beschaffenheit verloren. Die Cannel-Kohle am Whipple's-Bache ist nur eine locale Modifikation einer bituminösen Steinkohlenschichte. Dies ist nach meinen Beobachtungen von allen Cannelkohlen der Fall.

Am Ursprunge des Pigeon-Armes des Whipple's-Baches, auf dem Lande des Herrn Samuel J. Hazen, Salem Township, findet man in dem Berge eine Steinkohlenschichte, welche nach Berechnung ungefähr siebenzig Fuß über der Kalksteingruppe liegt. Diese Schichte ist vier Fuß mächtig, und darunter befindet sich eine drei Zoll dicke Lage schwarzen Schiefersteines, unter welchem die gewöhnliche Unterlage von Thon vorkommt. Darüber befindet sich eine zehn Zoll dicke Schichte schwarzen Schiefersteines, dem sich ein mit roth vermengter bläulicher Thon anschließt. Hier sah man keinen schweren Sandstein, oberhalb der Kohle. Diese Steinkohle hat große Aehnlichkeit mit der Bear-Creek-Steinkohle, und ist in vielen Beziehungen ungleich seinem geologischen Aequivalente der „Sandstein-Kohle," welche weiter aufwärts, am Duck-Flusse, vorkommt. Einer vor einigen Jahren gemachten sorgfältigen Untersuchung der Steinkohlen am Bear-Flusse zufolge, habe ich mich der Meinung hingegeben, daß sich dieselben am äußeren südlichen Rande des großen Steinkohlensumpfes befanden, und eigenthümlichen Fluthüberschwemmungen unterworfen waren, welche vom Wasser abgenützte Stecken und Holzstücke herbei führten, die jetzt mit den Steinkohlen vermengt sich vorfinden. Diese Ueberschwemmungen haben ohne Zweifel die Structur der Steinkohlen modificirt. Südlich vom Bear-Flusse und Whipple's-Bache verschwindet diese Schichte gänzlich oder wird zu dünn, um gebaut zu werden. Vielleicht sind die unter einem schweren Sandsteine befindlichen und neben dem Wege am New-Year's-Bache, eine halbe Meile von dessen Mündung, zu sehenden schwarzen, bituminösen Schiefer, das Aequivalent der besprochenen Steinkohlenschichte in Hinsicht auf geologische Lage. In Salem Township, und besonders an dem östlichen Arme des Duck-Flusses, ist die obere „Sandstein-Kohle" sehr gut entwickelt, und es sind Gruben auf den Ländereien der Herren Vincent Payne, Moses True, Hovey, Gould u. s. w.

eröffnet worden. Auf dem Lande des Herrn Hill, nördlich von Salem, wird die Steinkohlenschichte deutlich gesehen. Auf dem Lande des Herrn Vincent Payne ist der beigefügte Durchschnitt der Steinkohlen gemacht worden. (Siehe Figur 23.)

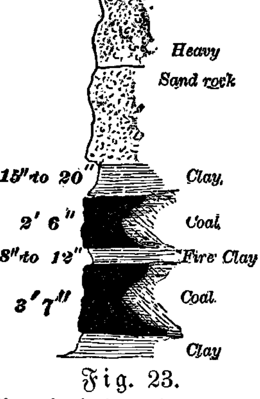


Fig. 23.

Richtung der verticalen Elemente in dieser Schichte. S. 78½° O.
Die Richtung derselben in der „Kalkstein-Kohlenschichte," auf dem Lande des Herrn Payne oder nahe dabei, S. 80° O.

Auf dem Lande des Herrn V. Payne befindet sich eine Kalksteinschichte 144 Fuß über der Sandstein-Kohlenschichte, und eine zweite 56 Fuß höher. Diese Kalksteine kommen auf allen Bergen jener Gegend vor, welche hoch genug sind, um dieselben zu erreichen. Dieselben werden durch die Einwirkungen der Luft in hohem Grade löslich und haben eine höhere fruchtbarmachende Kraft als irgend andere Kalksteine dieses Staates, die ich noch gesehen habe. Die Oekonomen von Salem haben weit mehr Nutzen von diesen Kalksteinen gehabt, als von ihrer reichlichen Menge Steinkohlen. Es gibt keine reicheren Gebirgsländereien im Staate.

Der östliche Arm des Duck-Flusses wird später erforscht werden. An dem westlichen Arme fanden wir die obere oder Sandstein-Kohlenschichte geöffnet auf dem Lande des Herrn Hugh Jackson, in Aurelius Township, Washington-Bezirk. Hier hat die Zwischenschichte von Feuerthon eine Mächtigkeit von 3 Fuß 4 Zoll erreicht, und es befinden sich 3 Fuß 4 Zoll Steinkohlen darunter und 1 Fuß 9 Zoll darüber. Hier ist die Richtung der verticalen Ebenen in den Kohlen N. 80° W. Ungefähr 70 Fuß unterhalb dieser Steinkohlenschichte ist die gewöhnliche Kalksteingruppe, mit einer Lage von hellgelben Kalksteinen. Steinkohlen waren hier in der Kalksteingruppe nicht zu finden, aber dieselben können doch vorhanden sein, da kein guter Durchschnitt der Gruppe erhalten werden konnte. Die Gruppe ist dünner, als zu Salem. Von diesem Punkte an nördlich kommt die obere Steinkohlenschichte in allen Bergen vor und wird für den Verbrauch der nächsten Umgegend ausgebeutet. Die größte Entwickelung sah man auf dem Lande des Herrn David McGuire, am Buffalo-Bache, nahe Newburg, Noble-Bezirk, wo die unter der Thon-Zwischenschichte befindlichen Steinkohlen 6 Fuß 8½ Zoll mächtig waren. Der Thon soll ungefähr zwei Fuß mächtig sein und darüber soll sich eine zwei Fuß mächtige Steinkohlenschichte befinden. Die Steinkohlen schienen in Bezug auf Qualität ziemlich gleichmäßig zu sein und können mit Vortheil gebaut werden, wann die Marietta und Pittsburg Eisenbahn vollendet sein wird. Ein hundert fünf und dreißig Fuß oberhalb dieser Steinkohle befindet sich eine Kalksteinschichte, welche wahrscheinlich mit der 144 Fuß über der Sandstein-Kohlenschichte auf dem Lande des Herrn V. Payne zu Salem vorkommenden gleichbedeutend ist. Die Steinkohlenschichte des Herrn McKee liegt 225 (mittelst des Barometers) über dem Ufer des Duck-Flusses, in der Nähe von Newburg.

Folgender ist ein Durchschnitt der Steinkohlen des Herrn McKee. Die verticalen Ebenen laufen östlich und westlich. (Siehe Fig. 24.)



Fig 24.

An der westlichen Seite des Duck-Flusses, in der Umgegend von Newburg, ist die Steinkohlenschichte dünner. Die Steinkohlen des Herrn John McGuire, in Jackson Township, Noble-Bezirk, liegen 3 Fuß 6 Zoll unter der Thon-Zwischenschichte, welche hier 2 Fuß mächtig ist. Die Steinkohlenschichte oberhalb der Zwischenschichte ist nur 4 Zoll mächtig. Herr McGuire gräbt täglich ungefähr 200 Buschel für die Oel- und Salzwerke jener Gegend. Siebenzig Fuß unter diesen Steinkohlen befindet sich die Kalksteingruppe mit der gewöhnlichen hellgelben Schichte. Ungefähr 50 Fuß über den Steinkohlen des Herrn McGuire befindet sich eine andere vielleicht 6 Fuß mächtige Kalksteingruppe, mit einer Lage porösen, hellgelben Kalksteines.

Die Anhöhe an dem Kreuzwege, 2 Meilen westlich von Newburg, liegt 375 Fuß (mittelst des Barometers) über der Duck-Fluß-Brücke zu Newburg.

Auf dem Lande des Herrn Leonard McKee, in Olive Township, Noble-Bezirk, ist die untere Steinkohlenschichte (gleichbedeutend mit der des Herrn David McKee) 5 Fuß mächtig; hierauf folgt eine 1 bis 1½ Fuß mächtige Thon-Zwischenschichte, und darauf eine 8 Zoll dicke Steinkohlenlage. Es gibt zwei Kalksteinschichten oberhalb der Steinkohlen, wovon die eine 43 Fuß und die andere 60 Fuß darüber liegt. Der Gipfel des Berges oberhalb des Hauses des Herrn Leonard McKee liegt 380 Fuß (mittelst des Barometers) über dem Boden der Blake-Brücke, über dem Duck-Fluß, Olive Township. Die Steinkohlenschichte liegt 310 Fuß über dem Niveau der Brücke. Auf den westlich von der Blake's-Brücke liegenden Bergen, kommt dieselbe Steinkohlenschichte vor, aber ist durchschnittlich dünner. Auf dem Lande des Herrn A. Woodford soll dieselbe 3 Fuß mächtig sein. Hier liegt die Schichte 295 Fuß (mittelst des Barometers) über der Blake's-Brücke. Wenn man von Olive Township gegen Norden, dem Duck-Fluß-Thale aufwärts geht, kommen die Steinkohlen höher und höher in den Bergen zu liegen, und verschwinden zuletzt.

Auf dem Lande des Herrn Fulton Caldwell, in Olive Township, eine Meile unterhalb seines Hauses, findet man 50 Fuß mächtige, sandige Schiefer, welche an dem anliegenden Ufer des Duck-Flusses Klippen bilden. Unterhalb dieser Schiefer kommt eine 1 Fuß dicke Kalksteinlage zum Vorscheine, wenn man gegen Norden geht (denn das Einfallen ist stark nach Süden); dieser Kalkstein ist reich an Fossilien; unter demselben liegen 7 Fuß mächtige, schwärzliche Schiefer, welche ebenfalls reich an Fossilien sind, und unter diesen dunklen Schiefern befindet sich eine 1 Fuß mächtige Steinkohlenschichte, deren verticale Ebenen N. 72° W. laufen. Zu „Soak'em" erhalten wir

einen Durchschnitt der 50 bis 60 Fuß unterhalb der Steinkohlen liegenden Schichten, welche aus verschiedenen farbigen Thonschiefern und einer Schichte Kalksteinklumpen bestehen. Diese untere, unter dem fossilienführenden Kalksteine liegende Steinkohlenschichte befindet sich (nach dem Barometer) 303 Fuß unter den „Sandsteinkohlen." Die Untersuchung erstreckte sich nicht über das Städtchen „Snak'em" hinaus.

Salz in dem Duck=Fluß=Thale.

Die für Oel im Thale gebohrten Brunnen haben gewöhnlich Salzsole geliefert. Ein in der Nähe von Seak'em, Olive Township, Noble=Bezirk, von der „Ohio Valley Oil Company" gebohrter Brunnen erreichte bei einer Tiefe von 763 Fuß einen hellfarbigen Sandstein, und wurde bis zu einer Tiefe von 875 Fuß darin fortgesetzt, worauf das Bohren eingestellt wurde. Dieser Brunnen hat einen reichlichen Strom starker Salzsole geliefert, welche von dem unteren Sandsteine heraufkommt. Wenn, nach meiner wohlbegründeten Erwartung, die „Sandsteinkohle" des Duck=Fluß=Thales das geologische Aequivalent der Pomeroy=Schichte ist, dann ist der hellfarbige Sandstein, welcher zu Soak'em die Salzsole liefert, das Aequivalent des salzführenden Gesteines, welches von den Salzbrunnen zu Pomeroy und am Hocking=Flusse erreicht wird. Das salzführende Gestein gehört wahrscheinlich der oberen Waverly=Gruppe an. Der tiefe Brunnen der New=Jersey Company, auf dem Dearth=Lande, Jefferson Township, Noble=Bezirk, ging durch denselben Sandstein, als der Brunnen zu Soak'em, und lieferte Salzsolen in reichlicher Menge. Während wir daher ersehen können, daß das mächtige salzführende Sandgestein, welches unter der Steinkohlenformation im südöstlichen Ohio liegt, im Duck=Fluß=Thale ganz zugänglich ist, kann sich dieser Distrikt glücklich schätzen, daß starke Salzsolen in Sandsteinen gefunden werden können, welche viel näher an der Oberfläche liegen, was folgende interessante Thatsachen beweisen. Der, eine Meile von Newburg, Noble=Bezirk, gelegene Brunnen des Herrn Young, woraus seit einigen Jahren Salz fabricirt worden ist, erhält seine Sole in einem weißen, 199 Fuß unter der Oberfläche sich befindenden Sandgesteine. In dem, auf dem Lande des Herrn Isaac Davis, in Olive Township, Noble=Bezirk, befindlichen Eastwood und Parker Brunnen wurde ein reichlicher Ausfluß starker Salzsolen in einem weißen Sandsteine erhalten, welcher 227 Fuß unter der Oberfläche liegt. Dasselbe Gestein liefert Oel.

In dem Diamond=Oel=Brunnen, auf dem Lande des Herrn David McKee, zu Newburg, Noble=Bezirk, traf man Salzsole in einem 236 Fuß unterhalb der Oberfläche befindlichen weißen Sandsteine an. In demselben Brunnen fand man ebenfalls Salzsole in einem schweren, weißen Sandsteine, welcher 107 Fuß unter dem obengenannten liegt. Im Brunnen No. 2 des Herrn David McKee fand man Salzsole in einem weißen Sandgestein, welches 347 Fuß unterhalb der Oberfläche liegt.

Auf den unterhalb Marburg, Aurelius Township, Washington=Bezirk, befindlichen Niederungen fand man Salzsole in reichlicher Menge in einem 308 Fuß unterhalb der Oberfläche liegenden Sandsteine. Es wird sich wahrscheinlich herausstellen, daß die salzführenden Gesteine sich in drei gesonderte Horizonte zusammen gruppiren lassen, wovon die beiden oberen verhältnißmäßig nahe der Oberfläche und der andere unter den Gesteinen der Steinkohlenformation liegt. Die Salzsolen werden in Bezug auf Stärke und Qualität später studirt werden. Ein wenig Salz für die Umge=

gend ist seit vielen Jahren in dem oberen Duck=Fluß=Thale dargestellt worden, aber die mühsame Verschickung hat den Ausfuhr verhindert. Diese Schwierigkeit kann bald durch die Marietta und Pittsburg Eisenbahn, welche durch das Thal führt, umgangen werden. Man findet Kohlengruben, die wohlfeiles Brennmaterial liefern, in allen Bergen, welche von Salem, Washington=Bezirk, bis nach Soak'em, Noble=Bezirk, am Duck=Flusse liegen. Das Duck=Fluß=Thal könnte leicht den Westen mit Salz versehen.

Eisenerz vom Duck-Fluß-Thale. — Dieses ist ein sehr vorzügliches Erz.

Mehr oder weniger gewöhnlich in Form von Klumpen vorkommendes Eisenerz wird in den Thonschiefern dieser Gegend gefunden. Eine Probe von dem Lande des Herrn Dutton, nahe Marburg, wurde von Prof. Wormley analysirt, und ergab:

Specifisches Gewicht	4.554
Gebundenes Wasser	1.20
Eisenoxyd	78.90
Thonerde	7.70
Kieselsäure und unl. Bestandtheil	10.60
Schwefelsäure	0.25
Phosphor	0.00
Summa	98.65
Metallisches Eisen	55.48

Eisenproduktion im zweiten geologischen Berichte.

Der Eisengürtel der unteren Steinkohlenformation von Logan, Hocking=Bezirk, im Norden bis zum Ohio=Fluß im Süden ist mit Eisenhütten besäet. Dieser Distrikt ist allgemein als der "Hanging Rock Iron District" bekannt, und ist seit langer Zeit wegen seines sehr feinen Eisens berühmt gewesen. Die bis jetzt verwandten Erze sind hauptsächlich einheimische gewesen, welche der Gruppe des Eisenoxydhydrats oder Brauneisensteines angehören. Neuerdings sind Mischungen von Missouri= und Superiorsee=Erzen in einigen Steinkohlen=Hochöfen eingeführt worden. Holzkohle ist das Haupt=Brennmaterial.

Folgende ist eine Liste der Hochöfen:

I. Holzkohlen-Hochöfen.

Name.	Bezirk.	Eigenthümer.
Bloom	Scioto	J. Paull u. Company.
Buckeye	Jackson	Buckeye Furnace Company.
Buckhorn	Lawrence	Charcoal Iron Company.
Cambria	Jackson	D. Lewis u. Company.
Centre	Lawrence	W. D. Kelley u. Sohn.
Clinton	Scioto	Crawford u. Bell.
Cincinnati	Vinton	Long u. Smith.
Eagle	Vinton	Eagle Furnace Company.
Empire	Scioto	James Forsythe u. Company.
Etna	Lawrence	Ellison, Dempsey u. Ellison.
Gallia	Gallia	Norton, Campbell u. Company.

Hamden	Vinton	Hamden Furnace Company.
Hecla	Lawrence	Hecla Iron und Mining Company.
Harrison	Scioto	Harrison Furnace Company.
Hope	Vinton	Putnam, Welch u. Company.
Howard	Scioto	Charcoal Iron Company.
Jackson	Jackson	Jackson Furnace Company.
Jefferson	Jackson	Jefferson Furnace Company.
Keystone	Jackson	E. B. Greene u. Company.
Grant	Lawrence	W. D. Kelley u. Sohn.
Lawrence	Lawrence	Peters, Cole u. Company.
Latrobe	Jackson	H. S. Bundy.
Limestone	Jackson	Limestone Furnace Company.
Lincoln	Jackson	Wm. McGhee.
Logan	Hocking	Ohio Iron Company.
Monitor	Lawrence	Monitor Furnace Company.
Madison	Lawrence	Peters, Clare u. Company.
Monroe	Jackson	Union Iron Company.
Mt. Vernon	Lawrence	Hiram Campbell.
Olive	Lawrence	Campbell, McGugin u. Company.
Ohio	Scioto	Means, Kyle u. Company.
Pine Grove	Lawrence	Means, Kyle u. Company.
Pioneer	Lawrence	Rodgers u. Swap.
Scioto	Scioto	L. C. Robinson u. Company.
Union	Hocking	Hocking Valley Iron Company.
Vesuvius	Lawrence	Gray, Amos u. Company.
Washington	Lawrence	Union Iron Company.
Zaleski	Vinton	Zaleski Furnace Company.

Im Ganzen 38.

I. Steinkohlen-Hochöfen.

Name.	Bezirk.	Eigenthümer.
Belfont	Lawrence	Belfont Iron Works Company.
Fulton	Jackson	Fulton Furnace Company.
Orange	Jackson	Orange Furnace Company.
Star	Jackson	Star Furnace Company.
Vinton	Vinton	Vinton Furnace u. Coal Company.

Im Ganzen 5.

Folgende werthvolle Statistiken hat Oberst Wm. M. Bolles, von Portsmouth gütigst mitgetheilt:

Das von 38 Hochöfen mittelst Holzkohlen dargestellte Roheisen beträgt für das Jahr 1869 ungefähr	90,000	Tonnen.
Das durch Steinkohlen dargestellte Eisen beträgt	16,000	„
Im Ganzen	106,000	„
Die verwendeten einheimischen Erze betrugen ungefähr	260,000	„
Missouri- und Superiorsee-Erze	15,000	„
Im Ganzen	275,000	„
An Kalkstein wurde verbraucht ungefähr	15,000	„
Die zur Eisenausbringung verwendeten Buschel bituminöser Steinkohlen betrugen	1,400,000	

Es gibt weitläufige Walzwerke im zweiten geologischen Distrikte zu Portsmouth, Ironton, Pomeroy, Marietta, Columbus, Zanesville und Newark, aber es sind keine Statistiken davon erhalten worden.

Man hofft, daß die Arbeit im zweiten Distrikte, während des kommenden Sommers, sich über den großen Eisengürtel zwischen dem Hocking- und Ohio-Flusse erstrecken wird, wobei nicht nur die stratigraphische Lage der verschiedenen Erze, Kalksteine und Steinkohlen bestimmt und sorgfältig auf Karten gezeichnet, sondern auch sämmtliche Erze sorgfältig analysirt und studirt werden in Bezug auf ihre „Heißbrüchigkeit" und „Kalkbrüchigkeit" und andere Eigenschaften, sowie die Möglichkeiten, durch verschiedene Mischungsverhältnisse unter sich und mit fremden Erzen gewünschte Resultate zu erzielen. Zu gleicher Zeit werden alle zugänglichen, bituminösen Steinkohlen, welche werthvoll erscheinen, analysirt, um ihre Brauchbarkeit zur Eisenausbringung zu bestimmen.

Zu Zanesville befindet sich ein Hochofen in erfolgreichem Gange, in welchem eine Mischung fremder und einheimischer Erze, hauptsächlich vom Perry-Bezirk, gebraucht wird. Keine Statistiken sind davon erhalten worden.

Ein großer Hochofen wird gegenwärtig zu Columbus errichtet, in welchem die Steinkohlen aus dem Hocking-Thale, und hauptsächlich fremde Erze, mit einer kleinen Beimengung von Ohio-Erzen, gebraucht werden sollen.

Steinkohlen-Production in dem zweiten geologischen Distrikte.

Es konnten keine ausführlichen Statistiken über die Menge der im zweiten geologischen Distrikte gebauten Steinkohlen erhalten werden. Die ganze jährliche Production zu Pomeroy und Syracuse, im Meigs-Bezirk, wird zu 9,000,000 Buschel veranschlagt. Der Achtbare V. B. Horton, von Pomeroy, schlägt die ganze Production der unmittelbaren Umgebung von Pomeroy (einschließlich des am Ohio-Flusse anliegenden Theiles von West-Virginien) zu 11,000,000 bis 12,000,000 Buschel an. Im Athens Bezirke werden Steinkohlen zu Nelsonville in großem Maßstabe gewonnen. Die Haupt-Producenten zu Nelsonville sind die Herren Wm. B. Brooks, L. D. Poston, Ashford Poston, T. Longstreth, James Herrold, Arnold, die Hocking-Valley-Coal-Company und die Columbus und Hocking-Valley-Mining-Company. Die Production nimmt sehr rasch zu, seitdem die Columbus und Hocking-Thal Eisenbahn bis zu jenem Orte vollendet ist.

Die großartigen Gruben des Herrn Peter Hayden befinden sich in der Nähe von Haydenville, Hocking-Bezirk.

Es werden ziemlich viele Steinkohlen zu verschiedenen Orten an der Marietta und Cincinnati Eisenbahn, im Athens- und Vinton-Bezirke, gegraben. Zu Chauncey und Salina werden Steinkohlen für die Salzwerke mittelst Schachte von der Nelsonville-Schichte erhalten. Zu Jackson und dessen Umgebung, an der Portsmouth Zweigbahn der M. und C. Eisenbahn, werden Steinkohlen für die Eisenhütten in großem Maßstabe gewonnen. Dieselben werden auch reichlich verschickt, besonders von den Gruben der Petrea-Coal-Company. Die auf den Locomotiven der M. und C. Eisenbahn verwandten Steinkohlen kommen größtentheils aus den Petrea-Gruben. Steinkohlen werden ferner in großem Maßstabe zu Carbondale, Athens-Bezirk, und zu King's-Switch und Moonville gewonnen.

Steinkohlen werden zum Verschicken in den Gruben der Miami-Company, an der Zanesville und Cincinnati Eisenbahn, im Muskingum-Bezirke, und in jener Gegend gebaut.

Zu Zanesville und an verschiedenen Orten längs dem Muskingum-Flusse werden Steinkohlen in großem Maßstabe gebaut, aber hauptsächlich für den Verbrauch der localen Fabriken und für häusliche Zwecke. Es werden wenige aus dem Thale verschickt.

Es werden Steinkohlen in bedeutender Menge zu New-Castle, in der Nähe der Pine-Grove-Eisenhütte, gegraben, und per Eisenbahn nach Hanging-Rock, Lawrence-Bezirk, gebracht, und auf dem Ohio-Flusse verschickt. Es wird stark gebaut in den Sheridan-Gruben, sechs Meilen oberhalb Ironton, ferner an der Iron Eisenbahn, nördlich von Ironton.

Am Duck- und Little-Muskingum-Flusse wird eine kleine Menge Steinkohlen für den örtlichen Gebrauch, hauptsächlich für Dampferzeugung an den Oelbrunnen, gegraben. Steinkohlen werden in ziemlich großem Maßstabe gegraben und verschickt im Guernsey-Bezirke, nahe Cambridge, an der Central Ohio Eisenbahn.

Ueber die im Monroe- und Belmont-Bezirke gebauten Steinkohlen habe ich wenige Auskunft erhalten. Belmont-Bezirk hat ziemlich viele Steinkohlen.

Feuerthone und andere Thone in dem zweiten geologischen Distrikte.

Man findet oft Feuerthone zwischen den Gesteinen der Steinkohlenformation eingeschichtet, und obgleich man bis jetzt noch keine Zeit hatte, dieselben speciell zu erforschen, glaubt man doch, daß der Distrikt reich an dieser Wohlstandsquelle sein wird. Eine Feuerthonschichte von großer Reinheit und Vorzüglichkeit kommt an der Basis der Steinkohlenformation, in der Nähe von Sciotoville, Scioto-Bezirk, vor, und zwei weitläufige Ziegelbrennereien sind an jenem Orte in erfolgreichem Gange. Die feuerfesten Backsteine haben sich als ausgezeichnet bewährt, und verdrängen sehr rasch die Mount-Savage- und andere fremden Backsteine. Sie werden jetzt schon in unseren Hochöfen und Walzwerken reichlich verwandt.

In dem Muskingum- und Perry-Bezirke gibt es großartige Töpfereien, welche den Thon anwenden, der nach seiner geologischen Lage unter der New-Lexington oder Nelsonvillesteinkohlenschichte vorkommt. Der Achtbare H. H. Guthrie, Steuereinnehmer des 13. Distrikts, berichtet, daß die jährliche Production an Steingut 1,800,000 Gallonen beträgt, welche, zu fünf Cents per Gallone veranschlagt, $90,000 ergeben. Es gibt noch andere Töpfereien in dem Distrikte, aber man hat keine Statistiken davon erhalten.

Salz in dem zweiten geologischen Distrikte.

Die haupt-salzführenden Gesteine in meinem Distrikte sind die oberen Waverly-Gesteine. In den Eisenbahn-Einschnitten an der Columbus und Hocking Thal und an der Marietta und Cincinnati Eisenbahn finde ich, während der trockenen Witterung des Sommers, daß die Gesteine mit Salz beschlagen sind. Wenn man diese efflorescirenden Gesteine, bei ihrem Einfallen gegen Süd-Osten, verfolgt, findet man, in Uebereinstimmung mit den bis jetzt gesammelten Thatsachen, daß die Salzbrunnen bis zu denselben hinab gebohrt sind und aus denselben ihre Salzsole erhalten. Frü-

her wurde an der Mündung des Munn's-Baches, am Ohio-Flusse, zwischen Portsmouth und Sciotoville, Salz aus Brunnen gewonnen, welche gänzlich in den Waverly-Gesteinen gebohrt waren.

Drei Brunnen der Herren Green und Gould, zu Salina, Athens-Bezirk, erreichen die Salzsole ungefähr 570 Fuß unterhalb der Oberfläche. Da der Abstand von der Oberfläche bis zu der Nelsonville-Steinkohlenschichte 110 Fuß beträgt, so liegt die salzführende Schichte 460 Fuß unter den Steinkohlen. Dies stimmt mit der theoretischen Lage der salzführenden Gesteine der oberen Waverly-Gruppe überein, wie dieselbe von dem Salzbeschlage angezeigt wird, welchen man auf den Gesteinen in den Eisenbahneinschnitten oberhalb Logan sieht. Wenn man an dem Hocking-Fluß abwärts geht, fällt die Nelsonville-Steinkohlenschichte ein, und die salzführenden Schichten werden bei einer entsprechenden Tiefe gefunden. Es befindet sich ein aufgegebener Salzbrunnen am Monday-Flusse, Salt-Lick Township, Perry-Bezirk, wo früher Salz gemacht wurde, aber die Tiefe desselben hat man nicht erfahren.

Zu Pomeroy, am Ohio-Flusse, findet man die Haupt-Quelle der Salzsole ungefähr 1,000 Fuß unterhalb der Oberfläche. Hier kommt die Sole ohne Zweifel von dem oberen Theile der Waverly-Gruppe.

Am Muskingum-Flusse gibt es viele Salzbrunnen. Dieselben nehmen mit dem südöstlichen Einfallen der Gesteine an Tiefe zu.

Am Duck-Flusse, im Noble-Bezirk, befinden sich Salzbrunnen, welche Sole in reichlicher Menge liefern, und etwas Salz wird gemacht, um die Umgegend zu versehen. Einige der aufgegebenen Oelbrunnen liefern einen beständigen Ausfluß von Salzsole. Steinkohlen sind reichlich vorhanden.

Oestlich von Cambridge, im Guernsey-Bezirke, wird von einer ungefähr 800 Fuß unterhalb der Oberfläche erhaltenen Sole Salz dargestellt. Diese Brunnen befinden sich unmittelbar an einer, fünf bis sechs Fuß mächtigen, werthvollen Steinkohlen-Schichte.

Die während der letzten Jahre für Oel gebohrten Brunnen haben in vielen Bezirken meines Distrikts werthvolle Salzsolen offenbart. Die Salzsolen sind übrigens nicht auf eine Gesteingruppe der geologischen Reihe beschränkt, sondern man findet dieselben in verschiedenen geologischen Horizonten, von der oberen Steinkohlenformation bis hinab zu dem mächtigen Devan-Schwarzschieferstein. Die Salzsolen des Distriktes werden später Gegenstand einer speciellen Untersuchung, sowohl in Bezug auf ihre geologischen Verhältnisse, als auf ihre chemische Zusammensetzung. Die Menge Salz, welche im südöstlichen Ohio gemacht werden könnte, kann kaum berechnet werden. Wir können die ganze Republik mit Salz versehen.

Die Salz-Production des Muskingum-Thales, nach Angabe des Achtbaren A. A. Guthrie, Steuereinnehmer des 13. Distriktes, beträgt jährlich 45,000 bis 50,000 Faß. Das Ganze wird am Muskingum-Flusse, im Muskingum- und Morgan-Bezirke, dargestellt.

Die Salz-Production im Athens-Bezirke betrug, nach Angabe des Achtbaren J. L. Kessinger, Steuereinnehmer des 15. Distriktes, für das Jahr 1869 36,348 Faß. Dieses Product ist geliefert worden, wie folgt:

	Faß.
M. M. Greene u. Co. (zwei Oefen)	10,528
Hocking-Valley-Coal- und Salt-Co. (zwei Oefen)	13,000
James Herrold (zwei Oefen)	8,000
Gebrüder Pruden	4,820

Im Meigs-Bezirke (nach Angabe des Herrn Kessinger) war für das Jahr 1869 die gesammte Production von neun Oefen 1,866,690 Buschel, von je 50 Pfund.

Die gesammte Production für das Jahr 1869 in der Umgegend von Pomeroy, einschließlich deßjenigen, was an dem West-Virginia-Ufer des Ohio-Flusses gemacht worden ist, beträgt, nach Angabe des Achtbaren V. B. Horton, ungefähr 3,750,000 Buschel.

Die im Noble- und Guernsey-Bezirke gemachte Quantität kann nicht bestimmt angegeben werden, aber sie ist verhältnißmäßig klein.

Die drei wesentlichen Bedingungen für eine vortheilhafte Salzproduction sind, Sole in reichlicher Menge und von genügender Stärke, billiges Brennmaterial und billiger Transport. Alle diese Bedingungen findet man vereinigt an vielen Orten im zweiten geologischen Distrikte.

Gold.

Man hat Gold an mehreren Stellen im Licking-Bezirke in dem Diluviallande gefunden. Im Sommer 1868 wurde Goldstaub im Werthe von 17 Dollars aus einem feinen Triebmateriale gewaschen, welches sich in einer kleinen Vertiefung oben auf dem Berge befand, auf dem Lande des Herrn Daniel Drum, Bowling-Green Township, Licking-Bezirk, beinahe eine Meile von der "National Road" zu Brownsville. Die größten Körner waren so groß wie Weizenkörner. Diese Thatsachen sind von Herrn Wm. Anderson mitgetheilt worden, der selbst einen Theil des Goldes ausgewaschen hat.

Ich habe keine Ursache, obige Angaben in Zweifel zu ziehen, da ich selbst an anderen Stellen im Licking-Bezirke Gold erhalten habe. Man sollte bemerken, daß im Zusammenhange mit dem Goldfelde zu Browsville es sehr hohe Ländereien gegen Nord-Osten, Norden und Nord-Westen gibt, wovon der goldführende Sand herkäme, wenn derselbe durch Gletscher-Wirkung herbeigebracht worden wäre. Der sehr hohe Bergrücken, Flint-Ridge, liegt an der nördlichen Seite dieser Gegend und der Kies müßte über denselben getrieben worden sein, wenn derselbe durch Gletscher verbreitet worden wäre. Oben auf dem Flint-Ridge sah man zwei oder drei erratische Blöcke; aber sie sind sehr selten. Ich hatte geglaubt, daß die Blöcke von Triebeis herbeigebracht worden waren, da kein anderes Diluvium sich oben zeigte, noch an den Anhängen des Bergrückens sich anhafteten. An anderen Stellen im Moxahala-Thale findet man Diluvial-Kies und kleine Blöcke, deren Lage nach der Gletscher-Theorie unerklärlich zu sein scheint.

Nahe Newark und nördlich von den Hochländern, welche den Licking-Fluß von dem Moxahala und seinen Nebenflüssen trennt, gibt es andere und größere Ablagerungen goldführenden Sandes. Die von mir untersuchte Stelle befand sich eine und eine halbe Meile südöstlich von Newark. Hier befinden sich Diluvial-Terrassen ausgebreitet, ungefähr 50 Fuß über dem Bette des Licking-Flusses. Die kleinen

Bäche von den gegen Süden liegenden Bergen schneiden in diese Terrassen ein, und in den engen Schluchten wird das Gold aus dem Sande und Thone erhalten. Diese Terrassen enthalten auch Blöcke aus granitartigen Gesteinen, Quarzit und kleines Geschiebe aus weißem Quarz. Es wurden auch Kalksteinblöcke in den Terrassen gefunden, welche Fossilien der Niagara- und Clinton-Gruppe enthielten. Die Menge Gold ist sehr klein, aber nach meinen eigenen Versuchen zeigte eine jede Pfanne voll Erde die „Farbe." Herr Jacob Schock, Juwelier, von Newark, theilt mit, daß er Gold in kleinen Quarzstückchen gefunden habe.

Erklärung der Durchschnitte der Karte.

Die Karte ist bestimmt, um die stratigraphische Lage und Ausdehnung der unteren Schichten der Steinkohlenformation zu zeigen, welche sich von der nördlichen Grenze des zweiten Distriktes bis zu der Umgebung von Nelsonville am Hocking-Flusse erstreckt. Die Entfernung ist ungefähr 40 Meilen.

Die Karte wird durch horizontale Linien in Räume eingetheilt, welche je 10 Fuß in verticaler Richtung anzeigen. Die Gesteine in den Bergen sind ähnlich dargestellt wie ein Heustock, welcher in verticaler Richtung mit einem Heumesser durchschnitten worden ist. Da die Gesteine gegen Osten und Süd-Osten einfallen, ist man im Stande, wenn man in jenen Richtungen geht, die höher liegenden Schichten zu finden, und durch Messung aller Gesteine kann man dieselben nach ihrer Ordnung in die verticalen Reihen bringen. Dadurch, daß man die vielen Durchschnitte in eine systematische Gruppe zusammengestellt hat, ist die beigefügte Karte angefertigt worden.

Man glaubt, daß dieser neue Plan, die Durchschnitte zu gruppiren, und somit mit einem Blicke die Züge unserer Geologie zu zeigen, Anerkennung finden wird. Der Beobachter kann auf solchen Karten sehen, welche Schichten beharrlich und ausgedehnt und welche blos local sind. Er kann in Gedanken zu der Zeit der Schichtenablagerung zurück kehren und sehen, wo die stärkeren Strömungen sich befanden, und groben Sand und Kies mit sich führten und verbreiteten, welche jetzt Sandsteine bilden, wie auch, wo verhältnißmäßig ruhige Gewässer die feineren Sedimente ablagerten, welche jetzt unsere Thone und Schiefer bilden. Er kann beinahe die uralte Vegetation der Steinkohlenlager sehen, welche bald kleine Flecken, bald mit ihrem üppigen Wachsthume, ausgedehnte Savannen bedeckte, welche sich Meilen weit längs der Küste eines uralten Oceans erstreckten. Er kann sehen, zu welchen Zeiten die Gewässer, ohne Zweifel, oft zu Gunsten des organischen Lebens ihren Kalk, ihren Kiesel und ihr Eisen abgaben.

Für praktische Zwecke ist eine solche Karte unschätzbar. Zum Beispiel, wenn der intelligente Landmann auf seinem Lande den sogenannten Putnam Hill Kalkstein findet, so weiß er, daß er in seinen Bergen, ungefähr 80 Fuß höher, die Nelsonville- oder Straitsville-Steinkohlenschichte zu suchen hat. Auf ähnliche Weise findet er die Lage anderer Steinkohlen, Erze u. s. w. Wenn solche Karten für meinen ganzen Distrikt angefertigt werden könnten, was ohne Zweifel geschehen wird, dann würde unsere ökonomische Geologie den größten und nützlichsten Beitrag erhalten.

Dieselben werden tausend Mal mehr werth sein, als die Kosten um die sehr große Arbeit ihrer Anfertigung.

Die Durchschnitte der Waverly-Gesteine.

Auf der linken Seite der Karte sind zwei gesonderte Durchschnitte, wovon der eine ein Durchschnitt der Waverly-Gesteine von dem oberen Theile des mächtigen Ohio-Schwarz-Schiefersteines bis zu der Steinkohlenformation ist, und am Ohio-Fluß aufgenommen wurde; der andere ist ein im Hocking-Thale aufgenommener Durchschnitt, von der mittleren Waverly-Gruppe hinauf zum Horizonte des Maxville-Kalksteines, von dem man ausgefunden hat, daß er ein eigentlicher Unter-Kohlenkalk gleichen Alters mit der Chester-Gruppe von Illinois ist. In diesem Durchschnitte, unmittelbar unter dem Maxville-Kalksteine, und oberhalb dem Waverly-Conglomerate, sieht man die Stelle der Logan-Sandsteingruppe, welche überall reich an Fossilien der oberen Waverly-Gesteine ist.

Erklärung der Karte der gruppirten Durchschnitte.

Die horizontalen Linien zeigen Abstände von 10 Fuß an.

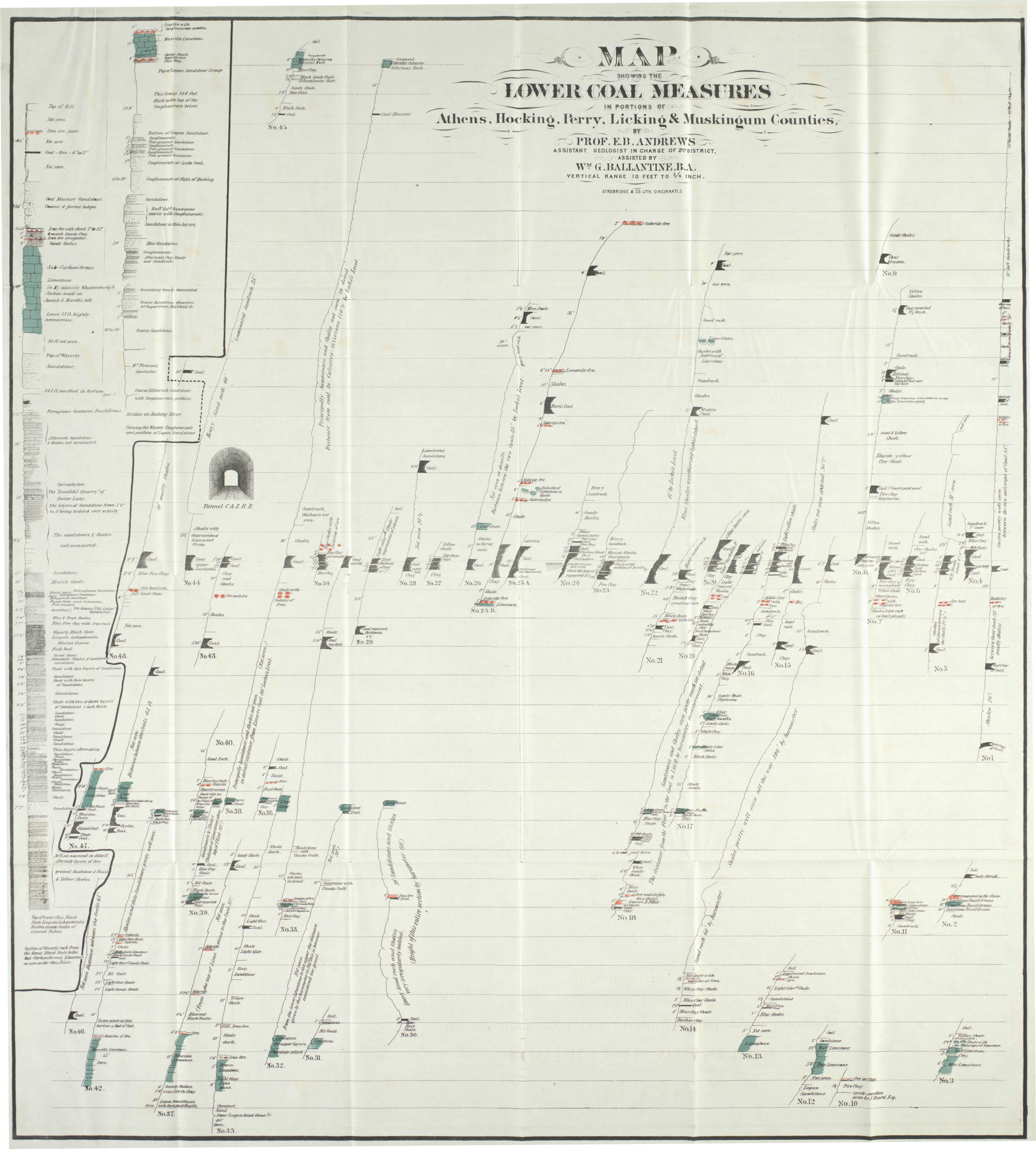
No.

1. Durchschnitt nahe Nelsonville, am alten Marietta Weg, am Berge zwischen dem Hocking und Monday Flusse, Athens Bezirk.
2. Durchschn. im Berge hinter der alten Hocking-Eisenhütte, Haydenville, Hocking Bezirk.
3. Durchschn. John Tannahill's, Sect. 28, Green Township, Hocking Bezirk.
4. Durchschn. von Steinkohlen, Nelsonville-Schichte, Berg hinter Nelsonville, Athens Bezirk.
5. Durchschn. (zusammengesetzt) nahe Nelsonville, York Township, Athens Bezirk. Dies schließt einen Durchschnitt der Steinkohlenschichte des Herrn W. B. Brooks' ein.
6. Durchschn. Peter Hayden's Steinkohlen, Green Township, Hocking Bezirk.
7. Durchschn. James Pawkins, Snow-Arme, Sect. 3, Ward Township, Hocking Bezirk.
8. Durchschn. Bayliss Glenn's, Sect. 6, Ward Township, Hocking Bezirk, theils am Snow-Arme und theils am Bear-Bache.
9. Durchschn. Lage der Steinkohlen, James Hawkins, Snow-Arme, Sect. 3, Ward Township, Hocking Bezirk.
10. Durchschn. Zeigt die Lage des Feuerthones und Erzes, nahe Logan, durch Herrn S. Baird.
11. Durchschn. Samuel Thompson's, Monday Creek Township, Perry Bezirk, nahe Maxville.
12. Durchschn. Maxville Kalkstein, David Hardy's, Maxville, Perry Bezirk. Zeigt die Lage des Kalksteines über der Logan Sandsteingruppe (Waverly).
13. Durchschn. Maxville, Monday Creek Township, Perry Bezirk. Zeigt die Schichten oberhalb des Kalksteines.
14. Durchschn. (zusammengesetzt) nahe John Fluhart's Mühle, Green Township, Hocking Bezirk.
15. Durchschn. Horace Hazleton's, Salt Lick Township, Perry Bezirk.
16. Durchschn. John La Rue's, Salt Lick Township, Perry Bezirk.
17. Durchschn. Am Lande des Herrn Harbaugh, am Monday-Creek-Flusse, drei Meilen nördlich von Straitsville, Perry Bezirk.
18. Durchschn. (zusammengesetzt). Henry Hazelton, am Monday-Fluß, Salt Lick Township, Perry Bezirk.
19. Durchschn. Thomas Barnes', Lost-Bache, Salt Lick Township, Perry Bezirk.
20. Durchschn: Thomas McGinness', Straitsville, Perry Bezirk.
21. Durchschn. L. D. McDonald's Alderman Lande, W. Br. Sunday-Fluß, Sect. 13, Salt Lick Township, Perry Bezirk.
22. Durchschn. (zusammengesetzt). Benjamin Saunders', W. Arm Sunday Creek, Monroe Township, Perry Bezirk.
23. Durchschn. Gaver's Mühle, Coaldale Postoffice, Salt Lick Township, Perry Bezirk.
24. Durchschn. William Bennett's, Sunday-Fluß, Pleasant Township, Perry Bezirk.

25a. Durchschn. Joshua Sands', Sunday-Fluß, Pleasant Township, Perry Bezirk.

25b. Durchschn. am Sunday-Fluß, Perry Bezirk.

26. Durchschn. John Clark's, nahe Bristol, Pike Township, Perry Bezirk.


MAP
SHOWING THE
LOWER COAL MEASURES
IN PORTIONS OF
Athens, Hocking, Perry, Licking & Muskingum Counties,
BY
PROF. E.B. ANDREWS
ASSISTANT GEOLOGIST IN CHARGE OF 2ND DISTRICT,
ASSISTED BY
Wm. G. BALLANTINE, B.A.
VERTICAL RANGE 10 FEET TO 3/4 INCH.
STROBRIDGE & CO. LITH. CINCINNATI, O.
Tunnel C.& Z.R.R.
Section on Hocking River
No.45
No.44
No.43
No.48
No.34
No.28
No.27
No.26
No.25 A.
No.25 B.
No.29
No.24
No.23
No.22
No.21
No.20
No.19
No.16
No.15
No.9
No.8
No.7
No.6
No.5
No.4
No.1
No.40
No.41
No.38
No.36
No.39
No.33
No.30
No.32
No.31
No.46
No.42
No.37
No.35
No.18
No.17
No.14
No.13
No.12
No.11
No.10
No.2
No.3

27. Durchschn. Eli Bell's, Sect. 34, Jackson Township, Perry Bezirk.
28. Durchschn. James Fowler's, Pleasant Township, Perry Bezirk.
29. Durchschn. Levi Narick's, nahe Bristol, Pike Township, Perry Bezirk.
30. Durchschn. nahe Cusac's Mühle, Jonathan-Fluß, Newton Township, Muskingum Bezirk.
31. Durchschn. G. W. Rankin's, Newton Township, Muskingum Bezirk.
32. Durchschn. zu Newtonville, Newton Township, Muskingum Bezirk.
33. Durchschn. John Lyle's, Newton Township, Muskingum Bezirk.
34. Durchschn. Henry Jone's McLuney Station, Harrison Township, Perry Bezirk.
35. Durchschn. von Dr. Hildreth im alten geologischen Bericht, am Lande des Herrn Joseph Baird, Sect. 11, Hopewell Township, Licking Bezirk.
36. Durchschn. ½ Meile von den Miami Company-Gruben, Newton Township, Muskingum Bezirk.
37. Durchschu. Edward Danison's, Sect. 16, Madison Township, Perry Bezirk.
38. Haupt-Durchschnitt, Roseville, Clay Township, Muskingum Bezirk.
39. Durchschn. zu Roseville, Clay Township, Muskingum Bezirk.
40. Durchschn. John Roberts', Newton Township, Muskingum Bezirk.
41. (Zurückgenommen.)
42. Durchschn. Joseph Rambeau's, Sect. 14, Newton Township, Muskingum Bezirk, nahe der Perry Bezirk Grenze.
43. Durchschn. Miami Company's Gruben, Newton Township, Muskingum Bezirk.
44. Durchschn. Tunnel Hill, drei Meilen östlich von New Lexington, Perry Bezirk.
45. Durchschn. W. H. Wheeler's, Sect. 14, Clay Township, Muskingum Bezirk.
46. Durchschn. Joseph Porter's, 100 Acker Land, No. 16, Hopewell Township, Muskingum Bezirk.
47. Durchschn. Bradford und Pollock's Grube, Flint Ridge, Hopewell Township, Licking Bezirk.
48. Durchschn. (zusammengesetzt) nahe McLuney's Station, Harrison Township, Perry Bezirk.

Dritter Theil.

Bericht über die Geologie des Montgomery Bezirks.

Von Edward Orton,

Gehülfs-Geolog.

An Herrn Prof. J. S. **Newberry**, Ober-Geologen:

Als Assistent der geologischen Untersuchung von Ohio, erlaube ich mir, folgenden Bericht abzustatten:

Meine Arbeit während des Jahres 1869 war auf den dritten geologischen Distrikt des Staates beschränkt, nämlich den südwestlichen Theil von Ohio, dessen Grenzen der Scioto-Fluß und der National-Weg sind.

Nach den von Ihnen erhaltenen Vorschriften, vom 7. Mai 1869, war meine erste Arbeit, „die Contaktlinie der Blau-Kalkstein- und Cliff-Formation zu verfolgen„ — d. h., die Ausdehnung des Blau-Kalksteines zu bezeichnen, und zu derselben Zeit Materialien zu sammeln, welche die Cliff-Formation in ihre Bestandtheile zerlegen sollten."

Diese Arbeit trat ich an am 1. Juni 1869 und war ohne Unterbrechung damit beschäftigt, bis zum 20. November 1869.

Der hiemit übergebene Bericht betrifft die, an dieser wichtigen Contaktlinie gefundenen geologischen Formationen, sammt ihren ökonomischen Producten und ihren landwirthschaftlichen Beziehungen.

Ich gestehe mit großem Vergnügen ein, daß der, von Dr. John Locke, von der früheren Vermessung über denselben Theil des Staates gelieferte Bericht, mir bei meiner Arbeit sehr werthvolle Hülfe leistete.

Ich möchte ferner die guten und treuen Dienste der Herren Henry Newton und H. A. Whiting, freiwillige Assistenten in meinem Distrikte, anerkennen. Ich bin ebenfalls dem Herrn T. J. Browne verbunden für wichtige Unterstützung, die er mir bei der Zeichnung der isolirten Flächenräume des Cliff-Kalksteines in dem südlichen Theile des Greene-Bezirks geleistet hat.

Ich habe die Ehre zu sein,

hochachtungsvoll, der Ihrige,

Edward Orton.

Yellow Springs, Ohio,
den 9. März 1870.

Geologie des Montgomery-Bezirkes.

Die folgenden Bezirke des südwestlichen Ohio's, nämlich: Preble, Warren, Montgomery, Miami, Clinton, Greene und Clark, bestehen aus denselben geologischen Formationen, und deuten wesentlich dieselbe geologische Geschichte an. Ein Bericht über die Geologie irgend eines der genannten Bezirke würde in seinen allgemeinen Angaben für alle übrigen gelten.

Um die geologische Beschaffenheit dieser Abtheilung des Staates darzustellen, und in allgemeinen Zügen ihre Geschichte zu verfolgen, ist der Montgomery-Bezirk gewählt worden, aus folgenden Gründen: Derselbe nimmt in der Reihe eine Central-Lage ein; die verschiedenen Formationen zeigen sich mit großer Deutlichkeit an zahlreichen Aussetzungen; und seine Steinbrüche haben einen weiteren Ruf, als irgend andere im südwestlichen Ohio, wegen der Vorzüglichkeit und des Werthes ihrer Producte.

Drei geologische Formationen stellen die Gesteine der Oberfläche des Montgomery-Bezirkes dar, nämlich: die Blau-Kalkstein-, die Clinton- und die Niagara-Formation, welche in ihrer Aufeinanderfolge von unten nach oben aufgezählt sind. Ueber allen diesen liegen verbreitet die Diluvialablagerungen von verschiedener Mächtigkeit, welche die an der Oberfläche liegenden Thone, Sande, Kiese und erratischen Blöcke einschließen.

Wenn man in der tabellarischen Uebersicht der Gesteine des Staates, welche in dem Berichte des Obergeologen angegeben ist, nachsieht, wird man finden, daß alle Formationen, von denen man erwähnt hat, die Gesteine der Oberfläche des Montgomery-Bezirkes bilden, in dem paläozoischem Zeitraume eingeschlossen sind, und von welchen der Blau-Kalkstein der Hudson-Fluß-Periode des untersilurischen Alters angehört, während die Clinton- und Niagara-Gesteine Epochen der Niagara-Periode darstellen, welche in der oberen Abtheilung des silurischen Alters gefunden wird. Die schon erwähnten Diluvialablagerungen gehören dem menschlichen Zeitraume an.

Einige Bemerkungen in Bezug auf die Topographie des Bezirkes sind ebenfalls nothwendig, da seine topographische Beschaffenheit mit seinen geologischen Formationen innig verbunden ist. Eine geologische Karte des Bezirkes ist zu gleicher Zeit in hohem Grade eine topographische Karte.

Das Bett des Great-Miami-Flusses, an der südlichen Grenze des Bezirkes, kann als der niedrigste Punkt des Bezirkes betrachtet werden. Dieser Punkt muß ungefähr

250 Fuß unter dem niederen Wasserstande des Ohio-Flusses zu Cincinnati liegen. Das höchste Land des Bezirkes liegt ungefähr 350 Fuß über dem Flußbette an dem genannten Punkte, oder ungefähr 600 Fuß über dem niederen Wasserstande zu Cincinnati, wonach seine Höhe über der Meeresoberfläche ungefähr 1,000 Fuß beträgt.

Da alle Schichten, welche im Bezirke vorkommen, der Hauptsache nach ungestört oder beinahe horizontal sind, liegt es auf der Hand, daß die verschieden hoch gelegenen Punkte des Bezirkes durch verschiedene Formationen oder verschiedene Schichten derselben Formation gekennzeichnet sind. Demgemäß findet man, daß der Blau-Kalkstein alle diejenigen Abtheilungen des Bezirkes inne hat, welche nicht mehr als 450 bis 475 Fuß über dem niederen Wasserstande zu Cincinnati liegen, während die Clinton- und Niagara-Formation auf diejenigen kleinen Flächenräume, welche mehr als 450 bis 475 Fuß über diesem Niveau liegen, oder in andern Worten, auf die Berggipfel und die höchsten Hochebenen des Bezirkes beschränkt sind. In vielen Fällen jedoch sind diese Formationen selbst mit mächtigen Diluvialablagerungen bedeckt. Von der oben erwähnten größten Anhöhung von 350 Fuß wird man bemerken, daß die Blaukalkstein-Formation 225 Fuß einnimmt, während die übrigen 125 Fuß unter die Clinton- und Niagara-Formation und das Diluvium in folgender Ordnung eingetheilt sind: Die Clinton-Formation hat eine Durchschnittsmächtigkeit von 20 Fuß, indem ihre Mächtigkeit, welche in den nördlichen Theilen des Bezirkes 30 Fuß beträgt, in den südlichen Theilen bis zu 9 Fuß abnimmt. Die Niagara-Formation des Bezirkes hat die große Mächtigkeit von 50 Fuß, welche jedoch selten erreicht wird und öfter findet man Lager derselben, welche zusammen nicht mehr als 5 Fuß mächtig sind. Ein verticaler Durchschnitt in der Umgebung von Centerville, Washington Township, von der Oberfläche des Bodens bis zum Niveau des Flusses, würde annäherungsweise folgende Resultate liefern: Diluvium 15 Fuß; Niagara 40 Fuß; Clinton 20 Fuß; Blau-Kalkstein 225 Fuß; zusammen 300 Fuß. (Siehe Durchschnitt No. 1. Seite 163).

Ein Durchschnitt an dem Webber und Lehman'schen Steinbruche, 2 Meilen östlich von Dayton, gibt 8 bis 20 Fuß Diluvial-Sande oder Thone, 10 Fuß Niagara, 20 Fuß Clinton, und 150 Fuß Blau-Kalkstein. Zusammen 200 Fuß. (Siehe Durchschnitt No. 2. Seite 164.)

Ein Durchschnitt zu „Soldier's Home," 2 Meilen westlich von Dayton, gibt — Diluvium 10 Fuß; Clinton 10 Fuß; Blau-Kalkstein 160 Fuß. Zusammen 180 Fuß. (Siehe Durchschnitt No. 3. Seite 165.)

Die letzten zwei Durchschnitte sind bis zu dem Niveau des Flusses zu Dayton gezeichnet worden.

Die Clinton- und Niagara-Gruppe sind öfter in der gewöhnlichen Sprache unter einer gemeinschaftlichen Bezeichnung vereinigt, nämlich „Cliff-Kalkstein." Auf der beigefügten Karte sind die von der Blue-Kalkstein- und Cliff-Formation respektive eingenommene Flächenräume angezeigt; indem letztere durch die hellgefärbten Theile der Karte, und erstere durch die blaugefärbten Theile gezeichnet werden. Bei einer Untersuchung der Karte wird man bemerken, daß ungefähr drei Viertheile der Oberfläche des Bezirkes von der Blau-Kalksteingruppe und der übrige Theil von der Clinton-Gruppe eingenommen wird, welch' letztere selbst von der Niagara-Gruppe oft bedeckt wird.

Wir wollen jetzt auf eine etwas umständlichere Beschreibung dieser Formationen eingehen:

I. Blau-Kalkstein.

Das Ausspitzen der Blau-Kalksteinformation ist auf das südwestliche Ohio und die anliegenden Theile von Indiana, Kentucky und Tennessee beschränkt, wo ihre Mächtigkeit sicherlich mehr als 500 Fuß erreicht. Dieselbe ist das geologische Aequivalent der Schiefer- und Sandsteine, welche im Staate New York unter dem Namen Hudson-Fluß-Gruppe bekannt sind. Ihr Name zeigt die Farbe und Zusammensetzung der Gesteine, welche dazu gehörten, an. Der eigentliche Blau-Kalkstein jedoch enthält Zwischenschichten von blauem, kalkhaltigem Thone oder Mergel, welche in vielen Localitäten den größeren Theil des Systems bilden. Das feste Gestein kommt in gleichmäßigen Lagen vor, welche manchmal eine Mächtigkeit von 10 bis 12 Zoll erreichen, aber gewöhnlich 3 bis 6 Zoll mächtig sind. Sowohl der Kalkstein wie auch der Mergel sind reich an wohlerhaltenen Reliquien der lebenden Wesen, welche einst die uralten Seen bewohnten, in welchen diese Ablagerungen sich bildeten. Diese Fossilien gehören ausschließlich den unteren Abtheilungen des Thier- und Pflanzen-Reiches an. Keine Ueberreste irgend eines Wirbelthieres und keine Spuren von Landvegetation sind bis jetzt noch in den Schichten dieser Gruppe entdeckt worden. See-Kräuter und Schwämme, prachtvolle Sternfische und Steinlilien merkwürdiger Construction, Korallen in großer Auswahl und in unendlicher Zahl, Molluskenschaalen aller großen Classen, welche oft so zusammengedrängt sind, daß sie die ganze Masse des Gesteines bilden, und viele Species von Trilobiten, Glieder-Thieren einer längst ausgestorbenen Gattung, kommen in allen Theilen des geschichteten Gesteines und in seinen verwitterten Aussetzungen vor. Die allgemeine Natur dieser Fossilien würde anzeigen, daß sich die Ablagerungen auf den Böden tiefer Seen gebildet haben, und keine Merkmale von Uferlinien oder sonstige Anzeigen seichten Wassers kommen vor, um diesem Schlusse zu widersprechen.

Diese Formation ist ohne Zweifel über den ganzen Bezirk ausgedehnt, denn dieselbe ist überall gefunden worden, wo die Canäle der Ströme tief genug eingeschnitten waren, um dieselbe zu erreichen; und in der That, in den Thälern des Great Miami- und Stillwater-Flusses erstreckt sich dieselbe nördlich zwanzig Meilen über die Grenze des Bezirkes hinaus. Wir sind daher berechtigt, zu behaupten, daß die ganze Oberfläche des Bezirkes mit ununterbrochenen horizontalen Schichten der Blau-Kalkstein-Reihe ursprünglich bedeckt war, bis hinauf zu einem Niveau, welches etwas mehr als 450 Fuß über dem niederen Wasserstande zu Cincinnati liegt, und welches die oberen Schichten der Formation jetzt einnehmen in allen Theilen des Bezirkes, wo dieselben jetzt vorkommen.

Die obersten Schichten der Reihe — sechs bis zwanzig Fuß mächtig — weichen gewöhnlich in mineralischer Beschaffenheit von den schon beschriebenen Schichten ab, indem sie größtentheils auf rothen und gelben Thonen, und öfter aus einem gelblichen, sandigen Kalksteine bestehen, welcher manchmal als feuerfester Stein oder Baustein Anwendung findet. Diese Abtheilung der Reihe wird wahrscheinlich später identificirt werden als gleichbedeutend mit einer abgesonderten Gesteinsgruppe, nämlich: der Medina-Sandstein oder Untersuchung von New York.

II. Clinton-Formation.

Die Clinton-Formation schließt sich der vorhergehenden Gruppe, wie wir in der Reihe aufwärts steigen, an, und ist eben so bestimmt charakterisirt als jene. Dieselbe stimmt überein in stratigraphischer Lage und in ihren Fossilien mit einer Formation gleichen Namens in New York. In allgemeinen Zügen kann man dieselbe als einen Crinoideen-Kalkstein beschreiben mit einer Mächtigkeit von ungefähr zwanzig Fuß; die oberen Schichten zeigen gewöhnlich einen crystallinischen Bruch, und die unteren Schichten haben eine deutlich sandige Beschaffenheit. Durch letztere Thatsache hat die ganze Formation den Local-Namen, Sandstein, erhalten. Die oben erwähnten Schichten verdienen den Namen völlig, wenn man sich nur erinnert, daß sie aus Kalk-Sand bestehen, und nicht aus Kiesel-Sand, welcher in den Clinton-Gesteinen dieser Abtheilung des Staates beinahe gänzlich fehlt. In der Farbe haben diese Gesteine keine Gleichförmigkeit, indem sich dieselbe nicht nur in verschiedenen Localitäten verändert, sondern auch, in ganz nahe anliegenden Schichten, von einem Marmorweiß in verschiedene Schattirungen von Grau, Rosa, Gelb und Roth übergeht. Die verwitterten Oberflächen haben gewöhnlich ein gelbliches, rostiges Aussehen, welches von der Oxydation des in den Gesteinen enthaltenen Eisens herrührt. Die crystallinischen Schichten lassen sich leicht poliren, und liefern einen schön aussehenden Marmor. Der Harrisburgh- und Ludlow-„Marmor" sind Beispiele dieser Qualität der Formation.

Das Heranwachsen dieses Gesteines müßte eigentlich äußerst langsam vorangeschritten sein, da keine Sedimente zu dem Wachsthume der Schichten beigetragen haben, sondern sie bestehen gewöhnlich in jedem Theilchen aus den zerbrochenen Stengeln und Kelchen von Crinoideen oder Stein-Lilien. Oefter jedoch kommen mit diesen Bruchstücken die Stellvertreter der in der Blau-Kalksteinreihe schon genannten Thier-Gruppen vor. Zwei oder mehr Species von Ketten-Korallen sind ganz charakteristische Fossilien der oberen Schichten.

Die Clinton-Gruppe ist in dem Bezirke unter mehreren Namen, außer dem schon erwähnten „Sandstein," bekannt; wie z. B. „Feuerstein," — „Feuerfester Stein," — „Fauler Kalkstein," — „Bastard Kalkstein." Von den Steinbrechern wird ihr oft der Name „Pink-Eye" beigelegt.

Zwischen der Clinton- und der Niagara-Gruppe, welche unmittelbar darüber liegt, kommt eine Zwischenschichte von feinkörnigem Mergel vor, deren Mächtigkeit 2 bis 6 Zoll beträgt, und die in erstere Gruppe mit einbegriffen wird. Dieser Mergel ist reich an abgesonderten, durchbohrten, scheibenähnlichen Knoten von Crinoideen-Stengeln, einer sehr großen Species, und es kommen gewisse Schaalen darin vor, die sonst in der Reihe nicht gefunden worden sind. Als eine allgemeine Regel ist das Clinton-Gestein ungleichmäßig geschichtet, und wo es in den Steinbrüchen gewonnen wird, kommt dasselbe als unregelmäßige Massen heraus.

III. Niagara-Formation.

Die Niagara-Formation hat keine so gleichmäßige Beschaffenheit als die schon beschriebenen Gruppen. Dieselbe besteht zwar in allen Fällen aus gleichförmig geschichteten Kalksteinen und Mergeln, aber die Kalksteine besitzen sehr verschiedene

Grade der Reinheit, während sie in Bezug auf Härte, Festigkeit, Farbe und An- oder Abwesenheit von Fossilien einen weiten Spielraum haben. Der berühmte Dayton-Stein, auch öfter „Dayton-Marmor" genannt, kann als Muster der Vorzüglichkeit in dieser Reihe angesehen werden; aber verschiedene Localitäten zeigen jeden Grad der Qualität von den wunderbaren Eigenschaften dieses Steines in Bezug auf Festigkeit, Dauerhaftigkeit und Farbe, bis zu dem werthlosen "yellow back" der Steinbrecher, oder zu den weichen Thonen, welche öfter, als das Aequivalent derselben, vorkommen. Im Montgomery-Bezirke sind die unteren Schichten der Niagara-Gesteine immer die dauerhaftesten und werthvollsten, und die 5 bis 10 Fuß mächtige Abtheilung, welche unmittelbar über der Clinton-Gruppe liegt, bildet in beinahe allen Fällen die Quellen, woraus der Dayton-Stein genommen wird. Die abwechselnde Mächtigkeit dieser Formation in verschiedenen Localitäten ist schon besprochen worden, indem die Grenzen 5 bis 50 Fuß angegeben worden sind. Durch die Thatsache, daß die Zusammensetzung dieser Gesteine eine so große Verschiedenheit zeigt, sind wir berechtigt, den Schluß zu ziehen, daß die Niagara-Schichten ursprünglich keine gleichmäßige Mächtigkeit hatten, wie es bei den Schichten der vorhergehenden Gruppen der Fall gewesen zu sein scheint. Es mag sein, daß die höheren Grade der Vorzüglichkeit dieses Steines mit einem langsameren Wachsthume verknüpft waren. Es steht jedenfalls fest, daß die werthvollsten Ablagerungen dieser Reihe im Bezirke stets seicht sind.

Die unteren Schichten enthalten nur sehr wenige Fossilien; einige kreisförmige Korallen, und sehr selten macht eine zweiklappige oder mit einer Kammer versehene Schaale die Liste vollständig, während in den oberen Abtheilungen der Gruppe die Schichten oft gedrängt voll Fossilien sind, deren Species beinahe gänzlich von denjenigen verschieden sind, welche in den unteren Gruppen vorkommen. Eine Eigenthümlichkeit dieser Fossilien ist die, daß sie beinahe immer innerliche Formen darstellen, indem die äußere Schaale oder Bekleidung während der vergangenen Zustände des Gesteines aufgelöst und hinweggeführt worden ist. Eine der merkwürdigsten Formen dieser uralten Wesen ist die große, zweiklappige Schaale, — Pentamerus oblongus — welche öfter unter dem Namen „Hirsch-Fuß"-Schaale bekannt ist und sehr oft als eine versteinerte „Hickorynuß" identificirt wird. Man findet auch öfter Durchschnitte einer großen, mit einer Kammer versehenen Schaale vom Genus Orthoceras, welche manchmal von den Unwissenden für die Rückenwirbel von Fischen oder Schlangen gehalten werden.

Der Flächenraum, welchen die Niagara-Gesteine einnehmen, ist wahrscheinlich nicht mehr als halb so groß, als derjenige, welchen die Clinton-Gesteine bedecken. Es scheint jedoch keine Ursache vorhanden zu sein, zu zweifeln, daß diese beiden Glieder der Cliff-Formation nicht über die ganze Oberfläche des Bezirkes ausgedehnt waren, da ihre gegenwärtige Vertheilung genügend erklärt werden kann, wenn man auf die Abschwemmungs-Agenten hinweist, von denen man weiß, daß sie darauf eingewirkt haben — Agenten, von welchen jetzt noch einige ihre zerstörende Arbeit fortsetzen. Wenn man auf der Karte, Seite 163, nachsieht, wird man bemerken, daß die Clinton- und Niagara-Gruppe in den östlichen Theilen des Bezirkes, auf dem Bergrücken zwischen den beiden Miami-Flüssen, in isolirten Massen oder Inseln vorkommen, und alle Ströme, welche von diesem Hochlande abfließen, haben schon ihre Canäle tief in diese Gesteine ausgeschwemmt, und nicht selten ganz durch dieselben in die darunter liegende

Blau-Kalkstein-Reihe. Die Mächtigkeit der Cliff-Gesteine nimmt gegen Süden zusehends ab, indem die Clinton-Gruppe an der südlichen Grenze des Bezirkes nur 9 Fuß mächtig ist, was anzuzeigen scheint, daß die Blau-Kalkstein-Gruppe in den südlichen Gegenden, sogar zu dieser frühen Zeit, sich über der Meeresoberfläche befand, oder in anderen Worten, daß dieselbe nie von den Kalksteinen der darauf folgenden Cliff-Formation bedeckt war.

IV. Diluvium.

Sämmtliche obengenannten Formationen sind beinahe in ihrer ganzen Ausdehnung von den Ablagerungen der Diluvialperiode bedeckt, indem die Aussetzungen der Gesteine oft Meilenweit von einander getrennt sind. Diese Ablagerungen sind sehr verschieden in Mächtigkeit, in dem Materiale, woraus sie bestehen, und in der Ordnung, in welcher dieses Material angebracht ist. Es gibt keine zwei Durchschnitte der Diluvial-Ablagerungen, welche in jeder Einzelnheit mit einander übereinstimmen.

Ehe man die Haupteigenschaften dieser Ablagerungen beschreibt, wird es am Platze sein, die Aufmerksamkeit auf eine interessante Thatsache zu lenken, welche auf dieselben Ursachen hingewiesen werden muß, wodurch das Diluvium selbst erklärt wird. Ein großer Theil der Gesteins-Oberfläche des Bezirkes ist planirt, polirt, gefurcht und ausgehöhlt worden durch schwere, Sand, Kies und Blöcke einschließende, Eismassen, welche sich darüber bewegten. Diese Phänomen können am besten an den festeren Schichten des Niagara-Kalksteines bemerkt werden, da dieselben die höchsten Hochebenen des Bezirkes bilden, aber sie sind keineswegs darauf beschränkt. Die große Reihe von Steinbrüchen, südöstlich von Dayton, zeigen auf's beste die Wirkungen dieser Kraft. In der That werden diese von der Natur planirten Oberflächen für Thürschwellen, Steinplatten und andere ähnliche Zwecke verwendet. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die ganze Oberfläche des Bezirkes den Wirkungen des Abreibens der Eisschichte ausgesetzt war, da wir die Merkmale derselben überall finden, wo die Gesteine fest genug waren, dieselben zu behalten. Die weicheren Schichten der Niagara-Gesteine sind größtentheils durch dieselbe Kraft entfernt worden, welche die härteren Oberflächen planirt hat, wie man aus einer Untersuchung der noch bleibenden höher gelegenen Abtheilungen des Systems ersehen kann.

Diese polirten Oberflächen der Niagara-Gesteine sind gewöhnlich von gelben Thonen bedeckt, mit welchen Kies und Blöcke vermengt sind. Manchmal sind schwere Granitblöcke in dem Thone beinahe in unmittelbarer Berührung mit den geschichteten Gesteinen zurückgelassen worden, deren eigene Flächen planirt und gefurcht sind, durch die Dienste, welche sie geleistet haben. Man sieht darin die Werkzeuge der Abnützung — die Grabwerkzeuge — an dem Orte, wo die Arbeit gethan worden ist. Die Mächtigkeit dieser Thonablagerungen wechselt von ein bis dreißig Fuß ab, und die oberen Theile enthalten beinahe immer weniger Kies als die unteren. Oefter findet man kleine Ablagerungen blauen Thones auf der Oberfläche der Gesteine, aber größtentheils kommen diese Ablagerungen blauen Thones über gelben Thonen oder Kieslagern in kleinen Vertiefungen vor. Man findet oft Stücke getriebenen Zapfenholzes, welche tief in diesen Ablagerungen vergraben sind.

Den gelben Thonen schließen sich an Wichtigkeit die Sand- und Kieslager an, woraus die Diluvial-Ablagerungen großentheils bestehen. Sie liegen manchmal über

den Thonen, sind manchmal dazwischen eingeschichtet und manchmal ruhen sie unmittelbar auf der Oberfläche der Gesteine. Der Kies enthält Stellvertreter aller Formationen, die gegen Norden innerhalb der Grenzen des Staates vorkommen, nämlich: Blau-Kalkstein, Clinton, Niagara, Wasserkalk, Corniferous und Schwarz-Schiefersteine, und ein großer Theil davon kommt ursprünglich von den metamorphischen Gesteinen der Superiorsee-Gegend, und von den canadianischen Hochebenen her. Auf denselben Ursprung muß der Sand hingewiesen werden, da keine kieseligen Formationen von wesentlicher Ausdehnung zwischen diesen Ablagerungen und den großen Seen vorkommen. Der Sand und Kies haben in manchen Fällen eine Mächtigkeit von wenigstens hundert Fuß. Die Ablagerungen sind stets deutlich geschichtet, und zeigen viele Abwechslungen von feinem und grobem Materiale, was auf wesentliche Veränderungen in den Zuständen ihrer Bildung hinweist. Dieselben — besonders diejenigen, welche die tieferen Stellen des Bezirkes einnehmen — zeigen oft Uferbildung oder Merkmale, welche durch die Wirkung des Wassers hervorgebracht worden sind, was nur dann hätte stattfinden können, während sie sich in der Nähe der Oberfläche befanden.

Der Sand und Kies werden öfter durch die Ausscheidung von kohlensaurem Kalke, aus den dadurch und darüber fließenden Quellen, zu massiven Blöcken verkittet. Diese Conglomerate fanden früher Anwendung als Bausteine, aber sie stellten sich als werthlos für solche Zwecke heraus, da sie der Einwirkung des Frostes nicht widerstehen können.

Die erratischen Blöcke bilden einen zu wichtigen Gegenstand in der Geologie des Bezirkes, um in diesem Abrisse übersehen zu werden. Dieselben sind über die Oberfläche des Landes unregelmäßig verbreitet; manchmal sind dieselben über Striche, welche einige Meilen lang und breit sind, und ziemlich bestimmte Grenzen haben, dicht gesäet, und manchmal liegen sie einzeln und weit auseinander. Dieselben kommen in dem ganzen Umfange der Diluvialablagerungen vor, aber am häufigsten in den oberen Abtheilungen. Wie bei dem Kiese sind dieselben alle nördlichen Ursprunges, und die größte Anzahl davon kommt von Jenseits der großen Seen. Diese Blöcke wiegen nicht weniger als 160 Pfund per Kubikfuß, und das Gesammtgewicht eines einzigen Blockes übersteigt oft zehn Tonnen.

Die ökonomischen Werthe und die landwirthschaftlichen Verhältnisse der verschiedenen Formationen, werden später besonders verhandelt werden. Die verschiedenen Producte, welche einen ökonomischen Werth besitzen, werden in folgender Ordnung näher betrachtet werden:

1. Bausteine.
2. Backsteine, Hohlziegeln und Töpferwaaren.
3. Feuerfeste Steine.
4. Kalk.
5. Mineral-Farbe.
6. Kies.

1. Bausteine.

Eine jede der schon erwähnten Formation liefert reichliches Material für diesen wichtigen Zweck.

Der Blau-Kalkstein liefert, durch unzählige Aussetzungen, Bausteine, welche zugänglich, leicht gebrochen, gleichmäßig geschichtet, von passender Mächtigkeit und sehr dauerhaft sind. Derselbe ist jedoch zum Zierate nicht geeignet. Seine dünnen Schichten, seine Härte und Sprödigkeit stehen seiner Verarbeitung im Wege, und seine Farbe ist zu dunkel, um dem Auge zu gefallen, wenn er in großen Flächen der Mauerwerke zu sehen ist.

Das Clinton-Gestein liefert in allen, aber besonders in den oberen Schichten Bausteine, die hochgeschätzt werden würden, wenn sie nicht in den meisten Fällen so nahe an den Steinbrüchen der Niagara-Gruppe sich befinden. Eine ähnliche Bemerkung kann in Bezug auf die Producte der Steinbrüche, der Blau-Kalksteingruppe des Bezirks, gemacht werden.

Sowie die Clinton-Steine aus dem Steinbruche kommen, sind sie oft so weich, daß man sie leicht verarbeiten kann; aber nachdem das Wasser sich daraus entfernt hat, werden dieselben ziemlich fest und dauerhaft. Einige der Schichten haben in der That einen crystallinischen oder halbcrystallinischen Bau und lassen nichts zu wünschen übrig, was Dauerhaftigkeit betrifft. Wie schon bemerkt, zeigt die Clinton-Gruppe eine große Farbenverschiedenheit, und einige dieser Schattirungen gefallen dem Auge sehr, weßhalb dieser Stein zu feinen Bauzwecken geeignet ist, wie dies Porter's-Lodge, zu Soldiers-Home, westlich von Dayton, sehr vortheilhaft zeigt. Dieses Gebäude ist aus Clinton-Gesteinen errichtet worden, welche an Ort und Stelle gebrochen wurden. Die größte Einwendung gegen diese Reihe ist ihre ungleichmäßige Schichtung. Die unteren Schichten sind sehr selten gleichmäßig.

Die Niagara-Gruppe liefert jedoch die besten Bausteine, nicht nur des Montgomery-Bezirkes, sondern auch des ganzen Miami-Thales. Für viele Zwecke stehen dieselben keinen anderen Bausteinen nach. Da dieses Gestein in gleichmäßigen Schichten vorkommt, deren Mächtigkeiten vier bis zwanzig Zoll beträgt, so ist dasselbe sowohl zu leichten wie auch zu schweren Bauzwecken geeignet. Dasselbe hat eine gleichmäßige Structur, eine schöne Farbe, läßt sich sehr gut verarbeiten, und ist zu irgend einem gewünschten Grade dauerhaft. Der Werth, welcher daran hängt, kann aus der Thatsache ersehen werden, daß, in einigen Steinbrüchen zu Dayton, die Steine im Boden zu $17.50 per Meßruthe, oder $2,800 per Acker verkauft werden, wobei das Recht auf das Land nicht abgetreten wird. In diesen Steinbrüchen beträgt die Mächtigkeit der bauwürdigen Steine weniger als 5 Fuß, und diese können nur dadurch erreicht werden, daß man den fünf bis zwanzig Fuß mächtigen Diluvial-Thon und Sand entfernt. Fünf Firmen in und um Dayton sind mit dem Brechen dieser Steine beschäftigt, und der Gesammtertrag ihrer Arbeit ist sehr groß. Die Firma von Webber und Lehman verkauften während des Jahres 1869 mehr als 9,000 Ruthen. Dieselbe Firma ist in großem Maßstabe damit beschäftigt, die Steine zu sägen und zu verarbeiten, und zwar mit großem Erfolge.

Der Vorrath an Steinen, sogar in diesem, ihrem besten Zustande, ist unerschöpflich; aber die Kosten der Verschickung schließen gegenwärtig alle Steinbrüche, welche mehr als drei oder vier Meilen von Dayton entfernt sind, von dem allgemeinen Verkehre aus. Die Steinbrüche jedoch, welche außerhalb dieser Grenzen liegen, haben für die Umgegend einen unschätzbaren Werth.

Die Qualität dieser Steine, wenn auch in jeder andern Hinsicht vollkommen, wird manchmal beschädigt durch das Vorkommen von Eisenkies-Krystallen, welche an der Luft zu bräunlichen Flecken verwittern, und die Oberfläche entstellen.

Zu der schon erwähnten Steinsorte gibt es in dem Berzirke noch einen großen Vorrath von Niagara-Gesteinen, welche der typischen Vorzüglichkeit in Bezug auf Härte und Farbe nachstehen, aber welche trotzdem eine werthvolle und brauchbare Ablagerung bilden. Diese Schichten geringerer Qualität sind manchmal die genauen stratigraphischen Aequivalente des eigentlichen Dayton-Steines, wie zum Beispiel in den Steinbrüchen des Achtbaren Peter Odlin, an dem Still-Water-Wege; d. h. sie liegen unmittelbar über der Clinton-Formation, aber gewöhnlich höher in der Reihe.

Die schon erwähnte Verschiedenheit in Farbe und Härte scheint mit einer Verschiedenheit in chemischer Zusammensetzung verknüpft zu sein, indem der Dayton-Stein ein beinahe reiner kohlensaurer Kalk ist, während die geringeren Sorten aus den Carbonaten von Kalk und Magnesia bestehen. Die Farbe der letztgenannten Schichten ist nicht beständig, indem verschiedene Schattirungen von Grau und Gelb mit Schattirungen von Blau abwechseln, und zwar oft in derselben Schichte. In Bezug auf Dauerhaftigkeit scheinen dieselben dem Dayton-Steine nicht nachzustehen.

Die erratischen Blöcke des Diluviums sind ebenfalls zu Bauzwecken verwendbar. Dieselben bilden in manchen Theilen des Bezirkes den Hauptvorrath für Fundamente, und wenn dieselben geschickt behandelt werden, gewähren sie gute Resultate.

2. Backsteine, Hohlziegeln und Töpferthone.

Es gibt kaum eine Gegend im Bezirke, außerhalb der Alluvial-Länder, deren Diluvialablagerungen kein Material liefern, wovon Backsteine gemacht werden können, aber die gelben Thone, welche die Hochebenen (Niagara-Gesteine) bedecken, sind für diesen Zweck unstreitig vorzuziehen. In vielen Fällen kann der von einem Bauplatze entfernte Thon in Backsteine bester Qualität verwandelt werden, um damit die Mauern des Gebäudes zu errichten.

Es kommen auch Schichten blauen Thones in reichlicher Menge vor, die gewöhnlich in den tieferen Stellen des Bezirkes liegen und woraus man Hohlziegeln und Töpferwaaren verfertigen kann. Zu diesen Zwecken werden die blauen und gelben Thone gewöhnlich vermengt, da der blaue Thon die nöthige Stärke ertheilt und der gelbe der Neigung des ersteren, beim Backen sich zusammenzuziehen und zu zerspringen, entgegenwirkt.

Die Wichtigkeit der Hohlziegeln in der Landwirthschaft sieht man jetzt ein. Hundert Tausende von Ziegeln werden jährlich fabricirt, und es werden immer mehr verlangt.

Eine dritte Thonsorte wird innerhalb des Bezirkes gefunden, aber im Vergleiche zu den vorhergehenden, nur in beschränkten Ablagerungen. Dieselbe wird auch blauer Thon genannt, aber sie unterscheidet sich von dem gewöhnlichen blauen Thone dadurch, daß sie kein Eisen enthält. Beim Backen verwandelt sich dieser Thon in rahmfarbige Backsteine, welche dieselben allgemeinen Eigenschaften der Milwaukee-Backsteine theilen. Derselbe ist gewöhnlich sehr feinkörnig, und hat schon als Mineral Farbe eine reichliche Anwendung gefunden. Er besteht beinahe ausschließlich aus Thonerde, Kieselsäure und Kalk.

Es ist kein Zweifel vorhanden, daß diese Ablagerungen mit steigendem Interesse betrachtet werden, sobald ihre Vortheile für Bauzwecke Anerkennung gefunden haben.

Die mächtigste Anhäufung dieses Thones, die bis jetzt im südlichen Ohio bekannt ist, befindet sich in der Nähe von Springfield, Clarke-Bezirk, und derselbe hat schon eine reichliche Anwendung für die Fabrikation von „Milwaukee-"Backsteinen gefunden.

3. Feuerfeste Steine.

Ein Stein, welcher die Einwirkung der Hitze ertragen kann, findet viele nützliche Anwendungen. Zwei der geschichteten Gesteine des Bezirkes besitzen als Feuersteine einen ziemlich bedeutenden, localen Ruf, nämlich: die sandigen Kalksteine, welche die oberen Schichten der Blau-Kalkstein-Reihe bilden, und die Clinton-Gruppe. Dieses letztere Gestein läßt sich ohne Zweifel für Kamine und ähnliche Zwecke vortheilhaft verwenden. Man kann nicht leicht an seiner Zusammensetzung finden, wodurch es im Stande ist, der Einwirkung des Feuers zu widerstehen, da die im folgenden Abschnitte beigefügte Analyse zeigt, daß es ein eigentlicher Kalkstein von ziemlicher Reinheit ist. Die Erfahrung jedoch gibt unstreitige Beweise seines Werthes in dieser Hinsicht. Man kann Kamine finden, die seit 50 Jahren im Gebrauche sind. Die Landleute holen die Steine Meilen weit her, um damit die Gewölbe in ihren Zucker- (Ahorn) Waldungen zu machen. Man muß hinzufügen, daß die verschiedenen Schichten der Reihe in dieser Hinsicht verschiedene Eigenschaften besitzen, indem die mittleren und unteren Schichten die besten feuerfesten Steine liefern, und der höchste Grad dieser Qualität zeigt sich ohne Zweifel nur stellenweise.

4. Kalk.

Da Kalk das wichtige Bindemittel ist, welches sowohl von der Natur als von den Menschen verwendet wird, so sind seine Vorrathsquellen von größerem ökonomischem Werthe für jede Gegend, als selbst die Bausteine und Feuerthone. Alle geschichteten Gesteine des Miami-Thales, wie auch Abtheilungen des Diluviums, liefern Material, woraus ausgezeichneter Kalk verfertigt werden kann. Es ist jedoch nöthig, zu bemerken, daß die Ausdrücke Kalkstein und Kalk keine genaue Auskunft über die chemische Zusammensetzung der Substanzen ertheilen, worauf sie sich beziehen. Kalksteine enthalten zwar immer kohlensauren Kalk, aber außerdem noch verschiedene Verbindungen und verschiedene Proportionen von Magnesia, Thonerde (Thon), Kieselsäure (Sand) und Eisen. Die Kalksteine dieser Gegend, welche vortheilhaft zu Kalk gebrannt werden können, kann man nach ihrer chemischen Zusammensetzung in zwei Classen eintheilen.

In der ersten Gruppe sind alle Gesteine einbegriffen, welche hauptsächlich aus kohlensaurem Kalk bestehen, oder wenigstens 85 Prozent davon enthalten.

Die zweite Gruppe besteht aus den Dolomiten oder Bitterspathen, welche wenigstens 40 Prozent kohlensaure Magnesia enthalten. Kieselsäure, Thonerde und Eisen kommen in verschiedenen Proportionen in beiden Classen vor.

Die Eigenschaften dieser Kalke sind sehr verschieden. Diejenigen der ersten Classe müssen bei der Brennung einer höheren Temperatur unterworfen werden, als die der zweiten Classe. Sie löschen sich leicht und vollständig, und entwickeln dabei einen

sehr hohen Hitzgrad, weßhalb sie auch „heiße" oder „feuerige" Kalke genannt werden. Dieselben erhärten so schnell, daß man nicht mehr als zwei bis drei Backsteine auf einmal legen kann, und die damit errichteten Mauern sind zum Springen geneigt. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß letztere Eigenschaft dem Gehalte an Kieselsäure und Thonerde zuzuschreiben ist.

Die zweite Gruppe enthält diejenigen Kalke, welche „kühl" genannt werden. Sie werden beim Löschen nicht so heiß, als die Kalke der ersten Classe, und erhärten auch nicht so schnell. Fünf bis zwanzig Backsteine können auf einmal damit gelegt werden, und beim Sprügeln kann man einen entsprechenden Vortheil daraus ziehen.

Aus rein praktischen Gründen haben die Baumeister im südwestlichen Ohio erkannt, daß der Kalk der letztgenannten Classe am wünschenswerthesten ist, und es findet kein anderer eine Abnahme in den Städten und Dörfern dieser Gegend des Staates.

Zur ersten Reihe gehören die Blau-Kalksteine, die Clinton-Gruppe und die Dayton-Schichten der Niagara-Gruppe.

Die Kalksteine der zweiten Reihe werden alle aus der oberen oder Niagara-Abtheilung der Cliff-Kalksteine erhalten, und die Gesteinsart, welche dieselben liefert, bildet beinahe die ganze Masse dieser Formation. Es scheint demnach, daß die Niagara-Gruppe in Ohio ein reiner Bitterspath ist, wie alle Glieder dieser großen Reihe bei ihrer westlichen Ausdehnung — in Michigan, Wisconsin, Illinois, Jowa und Minnesota — sich durchgängig herausgestellt haben. Die einzige Ausnahme von diesen Angaben über die Zusammensetzung der Niagara-Reihe machen einige der untersten Schichten, wo in beschränkten und isolirten Flächenräumen der Dayton-Stein und seine Aequivalente vorkommen. Dieser Stein ist schon zu den eigentlichen Kalksteinen gerechnet worden, indem eine von Dr. Locke im Jahre 1835 gemachte Analyse 92 Prozent kohlensauren Kalk angibt.

Obgleich mit dieser Ausnahme die ganze Niagara-Reihe aus Bitterspathen besteht, so wäre es doch fehlerhaft, den Schluß zu ziehen, daß jede beliebige Abtheilung dieser Reihe zu werthvollem Kalke gebrannt werden könnte. Die Steinbrüche, welche für Kalkbrennen ausgebeutet werden, zu Cedarville, Yellow-Springs, Springfield, Moore's Steinbrüche, unterhalb Springfield, Wilson's Steinbrüche, nördlich von Dayton, und einige andere, weniger bekannten, liefern den werthvollsten Kalk der Miami-Thäler, und versehen größtentheils Cincinnati, Dayton, Hamilton, Springfield, Xenia und die übrigen Städte und Dörfer dieser Gegend. Diese Steinbrüche liegen alle in demselben geologischen Horizonte, nämlich: zwischen 50 und 100 Fuß oberhalb der Basis der Niagara-Gesteine. Sie fangen in oder über den Schichten an, welche die große Schaale Pentamerus oblongus enthalten, und schließen gewöhnlich eine darüber liegende 10 bis 20 Fuß mächtige Reihe dünner, unregelmäßiger Schichten ein, welche für Bausteine werthlos und mit Bruchstücken von Crinoideen angefüllt sind.

Diejenigen Schichten, welche unter den Pentamerus-Schichten liegen, bestehen aus blauen oder grauen Bitterspathen, welche nicht zu gutem, gewöhnlichem Kalke gebrannt werden können, aber von denen man aus guten Gründen glauben darf, daß sie in mehr oder weniger hohem Grade die Eigenschaften eines hydraulischen Cementes oder Wasserkalkes besitzen. Eine Probe aus den Steinbrüchen des Herrn W. Srouse,

Yellow-Springs, zeigte bei dem Analysiren eine große Aehnlichkeit mit einem Bitterspathe aus Frankreich, welcher Vicat als ein ausgezeichnetes hydraulisches Cement anführt. Die im Laboratorium mit diesem Steine vorgenommenen Experimente zeigten hydraulische Eigenschaften in hohem Grade. Es folgen die Analysen:

Bitterspath, Yellow-Springs.

Kohlensaurer Kalk	51.10
Kohlensaure Magnesia	41.12
Sand und Kieselsäure	5.40
Thonerde und Spur von Eisen	1.40
	99.02

Bitterspath, Frankreich.

Kohlensaurer Kalk	50.60
Kohlensaure Magnesia	42.00
Kieselsäure	5.00
Thonerde	2.00
Eisen	0.40
	100.00

Eine Anzahl Analysen der verschiedenen besprochenen Formationen ist beigefügt, wodurch man die Verschiedenheiten in der Zusammensetzung sehen und vergleichen kann. Die Analysen sind nicht auf die Gesteine des Montgomery-Bezirkes beschränkt, aber verschiedene Abtheilungen, der dort repräsentirten Reihen, sind damit einbegriffen. Diese Analysen, mit zwei Ausnahmen, sind von Herrn Dr. T. G. Wormley, von Columbus, Chemiker der Untersuchung, ausgeführt worden. Die Analysen werden nach der schon besprochenen Verschiedenheit der Zusammensetzung in zwei allgemeine Classen eingetheilt, wovon die erste die eigentlichen Kalksteine, d. h. diejenigen, welche wenigstens 85 Prozent kohlensauren Kalk enthalten, und die zweite die Bitterspathe umfaßt.

I. Wirkliche Kalksteine, welche wenigstens 85 Procent kohlensauren Kalk enthalten.

A. Blaue Kalksteine.

1. Von Cincinnati. (Dr. Locke, 1838.)

Kohlensaurer Kalk	90.93
Kohlensaure Magnesia	1.11
Eisenoxyd	3.15
Lösliche Kieselsäure	0.77
Unlöslich in Salzsäure	1.80
Bei Rothhitze vertriebenes Wasser	1.13
	98.89

2. Von Waynesville.

Kohlensaurer Kalk	91.50
Kohlensaure Magnesia	5.06
Ueberbleibsel enthält Eisen	96.9

B. Clinton-Kalksteine.

1. Von den Steinbrüchen des Herrn Brown,* New Carlisle, Clarke Bezirk.

Kohlensaurer Kalk	95.60
Kohlensaure Magnesia	3.93
Thonerde und Eisen	0.40
	99.93

* Dies ist der reinste Kalkstein, den man in dem südwestlichen Ohio findet.

2. Von Centerville, Montgomery Bezirk.

Kohlensaurer Kalk	86.30
Kohlensaure Magnesia	11.34
Kieselsäure	0.85
Thonerde und Eisen	0.40
	98.89

3. Von dem Steinbruche Herrn Holderman's*, Eaton, Preble Bezirk.

Kohlensaurer Kalk	85.21
Kohlensaure Magnesia	13.56
Kieselsäure	0.35
Thonerde und Eisen, hauptsächlich Eisen	0.80
	99.92

4. Von Lick Fork, Adams Bezirk, "Flinty Limestone" von Locke.

Kohlensaurer Kalk	93.00
Kohlensaure Magnesia	3.04
Kieselsäure und Sand	2.00
Thonerde und Eisen	1.60
	99.64

C. Niagara-Gruppe.

1. Aus Steinbrüchen von Dayton. (Dr. Locke, 1835.)

Kohlensaurer Kalk	92.30
Kohlensaure Magnesia	1.10
Unlöslich in Salzsäure	1.70
Eisenoxydul	0.53
Lösliche Kieselsäure	0.90
Bei Rothhitze vertriebenes Wasser	1.08
	97.71

II. Bitterspathe, welche 40 Procent oder mehr kohlensaure Magnesia enthalten.

1. Von Yellow Springs — Grouse's Steinbrüchen.

Kohlensaurer Kalk	54.75
Kohlensaure Magnesia	43.23
Kieselsäure	0.40
Thonerde und Eisen	2.00
	99.38

2. Von Hillsboro, Highland Bezirk — Oberst Trimble's Steinbruch.†

Kohlensaurer Kalk	54.25
Kohlensaure Magnesia	43.23
Kieselsäure	0.40
Thonerde und Eisen (Spur)	1.80
	99.68

* Dies ist eine Abtheilung der Clinton-Gruppe, welche einen localen Ruf als Feuerstein besitzt.

† Dieser Kalk hat einen sehr guten Ruf in der Gegend, wo er gewonnen wird. Er soll der kühlste Kalk dieser Abtheilung des Staates sein.

3. Von Thompson's Steinbrüchen, Springfield.

Kohlensaurer Kalk	50.90
Kohlensaure Magnesia	39.77
Silicate von Kalk und Magnesia	7.07
Sand	1.19
Thonerde	0.70
	99.63

4. Von Moore's Steinbrüchen, unterhalb Springfield.

Kohlensaurer Kalk	46.40
Kohlensaure Magnesia	47.53
Kieselsäure, Eisen und Thonerde — meistens letzteres	4.90
	98.83

5. Vom Cliff-Kalkstein, West Union, Adams Bezirk.*

Kohlensaurer Kalk	42.80
Kohlensaure Magnesia	34.79
Kieselsäure und Sand	18.80
Thonerde und Eisen	2.20
	98.59

6. Von Bierley's Steinbrüchen, Greenville, Darke Bezirk.†

Kohlensaurer Kalk	44.60
Kohlensaure Magnesia	50.11
Kieselsäure, Eisen und Thonerde, meistens letzteres	4.60
	99.31

7. Von Gard's Steinbrüchen, Greenville, Darke Bezirk.†

Kohlensaurer Kalk	51.30
Kohlensaure Magnesia	45.72
Kieselsäure, Eisen und Thonerde, meistens letzteres	2.20
	99.22

8. Von Northrup's Steinbruch, New Madison, Darke Bezirk.†

Kohlensaurer Kalk	51.70
Kohlensaure Magnesia	45.26
Kieselsäure, Eisen und Thonerde — meistens letzteres	2.70
	99.66

5. Mineral-Farbe.

Die Mineralien, woraus, in diesem Theile des Staates, Mineral-Farben fabrizirt worden sind, kommen alle aus den Diluvial-Ablagerungen. Die schon beschriebene zweite Art blauen Thones wird hauptsächlich für diesen Zweck verwandt.

Eine Gesellschaft ist vor zwei Jahren zu Miamisburg, für die Fabrikation dieser Farben, in's Leben gerufen worden, und ihre Verkäufe betrugen letztes Jahr mehr als

---

* Es möchte scheinen, als ob diese Analyse die Meinung des Dr. Locke, daß diese Gesteine hydraulischen Cement liefern möchte, bestätige.

† No. 6 und 7 repräsentiren die einzigen Steinbrüche im Darke Bezirke, welche in großem Maßstabe betrieben worden sind. Der Stein hat für Bauzwecke keinen großen Werth, aber der Kalk soll ausgezeichnet sein. Die durch No. 6, 7 und 8 repräsentirten Steinbrüche liegen in demselben geologischen Horizonte, nämlich in der oberen Abtheilung der Niagara-Reihe.

100,000 Pfund. Eine wesentliche Menge Blei ist jedoch damit einbegriffen. Das Thonlager, welches am meisten ausgebeutet wird, liegt am Hole's-Flusse, und nicht sehr hoch über dem Miami-Flusse. Dieser Thon ist in der Zusammensetzung identisch mit einem mächtigen Lager in der Nähe von Springfield, und ist, der Zusammensetzung nach, dem „Milwaukee-Backstein-Thone" sehr ähnlich. Ueber die Dauerhaftigkeit dieser Farben kann man noch nicht urtheilen. Die Anstreicher von Cincinnati, wo wegen des Kohlen-Rauches öfteres Anstreichen nöthig ist, behaupten, daß, obgleich diese Farben in Hinsicht auf Dauerhaftigkeit den Bleifarben nachstehen, dieselben doch wegen ihrer Wohlfeilheit von großem Nutzen sein werden.

Die von Dr. Wormley ausgeführten Analysen von Hole's-Flusse, Springfield- und Milwaukee-Thone, folgen hier nach.

No. 1. Hole's-Fluß-Thon, welcher von der „Buckeye-Paint-Company," Miamisburg, verwandt wird.

No. 2. Springfield-Thon, welcher von Capt. Peter Schindler zu rahmfarbigen Backsteinen und Ziegeln gebrannt wird.

No. 3. Milwaukee-Backstein-Thon.

	No. 1.	No. 2.	No. 3.
Gebundenes Wasser	0.80	1.40	1.30
Organische Bestandtheile	2.35	2.50	2.10
Kieselsäure	35.56	34.92	44.93
Thonerde als Silicat	13.59	16.38	11.47
Lösliche Thonerde	6.05	5.00	6.90
Eisenoxyd	3.00	3.01	2.33
Kohlensaurer Kalk	29.18	28.13	24.08
Kohlensaure Magnesia	7.04	8.03	4.77
	97.57	99.37	97.88

Viele der Kieslager des Diluviums enthalten kleinere oder größere Anhäufungen von Ocher, und manchmal kommen mit Kies unvermengte Ablagerungen derselben Substanz vor. Der Ocher kann durch Waschen vom Kies getrennt werden, und ist von guter Qualität.

Eine große Ablagerung dieses ocherhaltigen Kieses findet man auf dem nördlichen Ufer des Twin-Flusses, eine Meile östlich von Germantown, Montgomery-Bezirk. Dieselbe wird seit zwei Jahren ausgebeutet, und eine große Menge der gewonnenen Farbe ist in den Handel gebracht worden. Eine Braun-Kohlenschichte, welche in dem Kieslager vorkommt, hat für die Fabrikation von schwarzer Farbe Anwendung gefunden. Mastodon-Ueberreste und Eisenphosphat werden in dieser Localität gefunden. Wenn man alles in Betracht zieht, kann man keinen interessanteren Durchschnitt des Diluviums in dieser Gegend finden, als die „Germantown-Ochre-Bank."

6. Kies.

Es ist nicht leicht, den Werth der Sand- und Kies-Lager des Bezirkes richtig anzuschlagen, bis ein Vergleich zwischen einer mit solchen Anhäufungen versehenen Gegend und einer anderen, welche keine solche hat, veranstaltet werden kann.

Die Kieshügel und Rücken, welche in den südlichen und östlichen Theilen des Bezirkes auf jedem Landgute vorkommen, geben sehr gewünschte Bauplätze und werden gewöhnlich für solche Zwecke ausgewählt.

Sand von der besten Qualität für Mörtel, Cement und Backsteine kann überall leicht bekommen werden.

Ein unerschöpflicher Vorrath ausgezeichneten Materials für Straßenbau — welches oft „reiner Kalkstein-Kies" genannt wird, obgleich dasselbe großentheils aus Granit-Geschieben besteht — befindet sich in den Diluvialablagerungen, wovon hunderte von Meilen Straßen gebaut worden sind, wodurch zu allen Jahreszeiten Land und Markt in freier Verbindung stehen. Die kleineren Blöcke canadischen Ursprunges werden aus den Kieslagern für Pflastersteine ausgesucht und in die benachbarten Städte gebracht.

In Gegenden, wo man passende Steine erhalten kann, ist man im Stande, gute macadamisirte Fahrstraßen zu bauen, wenn auch der Kies fehlt, aber solche Straßen sind viel kostspieliger, als die mit Kies gemachten. Diejenigen Distrikte, welche keins von beiden haben, sind sicherlich nicht so wünschenswerth, als die mit Kies bestreuten Gegenden.

Die landwirthschaftlichen Verhältnisse der verschiedenen Formationen des Montgomery-Bezirkes verdienen noch eine kurze Erwähnung. Nur diejenigen Punkte werden berührt werden, welche besonders bemerkenswerth sind.

Aus dem, was jetzt schon über die Verbreitung des Diluviums gesagt worden ist, könnte man entnehmen, daß diese Formation alle übrigen bedecken oder verbergen würde, und man findet, daß dies zum großen Theile der Fall ist. Es gibt große Flächenräume, in welchen die unten liegenden Gesteine keinen directen Einfluß auf die oberen Ablagerungen auszuüben scheinen, ausgenommen daß sie die allgemeinen Züge ihrer Anordnung bestimmen. In solchen Fällen hängt der Boden unmittelbar von der Zusammensetzung der Diluvial-Ablagerungen ab, und wird leicht, warm und trocken, oder schwer, kalt und naß sein, je nachdem Sand oder Thon in diesen Ablagerungen vorherrscht.

Es gibt jedoch mehrere Bodenarten, welche ihre Haupteigenschaften von dem Gesteine erhalten, mit welchem sie vorkommen. Die Hochebenen des Niagara-Kalksteines, welche größtentheils auf die nördlichen Theile des Bezirkes beschränkt sind, liefern das erste Beispiel. Diese Kalksteine sind oft mit einer seichten Thonablagerung bedeckt, welche ursprünglich gelb war, aber durch organische Materie, ein bis zwei Fuß tief, geschwärzt worden ist. Diese Hochebenen haben eine so nahe horizontale Lage, daß die darauf entspringenden Ströme nur einen langsamen Lauf haben. Diese Distrikte sind beinahe immer sumpfig, bis sie geklärt und mit Gräben versehen werden, und obgleich sie die höchsten Stellen des Bezirkes einnehmen, werden sie durchgängig Niederungen genannt. Sie enthalten Vieles, was einen landwirthschaftlichen Reichthum verräth, aber sie bedürfen einer mühevolleren und wissenschaftlicheren Behandlung, als unseren Landleuten gewöhnlich angenehm ist. In Ermangelung dessen, hängen sie großentheils von den Jahrgängen ab — günstige Jahrgänge bringen große Ernten, und bei ungünstigen ist das Fehlschlagen mehr oder weniger vollständig. Das

Wasser in diesen Localitäten wird in der Regel aus Brunnen erhalten, welche oft zu einer Tiefe von sechszig Fuß gedrillt werden müssen, obgleich ein Drittel dieser Tiefe gewöhnlich ausreicht.

In ihrem jetzigen Zustande bilden dieselben die wohlfeilsten Ländereien des Bezirkes, wenn nicht, wie in einigen Fällen, ihre Nähe zu den Märkten, zu ihrer Verbesserung geführt hat. In diesen Fällen zeigen sie wunderbare Eigenschaften für Ackerbau, und liefern auch Beispiele von dem, was man von der übrigen Formation erwarten darf.

Ein Strich von noch bestimmterem Character, in welchem die landwirthschaftlichen Verhältnisse noch inniger mit dem geologischen Baue verknüpft sind, liefert die Contractlinie der Blau-Kalkstein- und Clinton-Gruppe, oder, was gleichbedeutend ist, die Contactlinie des oberen und unteren silurischen Systems.

Man wird sich erinnern, daß die obersten Schichten der Blau-Kalkstein-Reihe großentheils aus weichen Thonen bestehen, während die untere Abtheilung der darüber liegenden Cliff-Formation, nämlich, die Clinton-Gruppe, großentheils aus den Schichten eines porösen Sandsteines (Kalk-Sandes) bestehen. In Folge dieser Anordnung sind die Thone der Blau-Kalkstein-Reihe die wasserführenden Schichten der von ihnen eingenommenen Gegend, worauf Dr. Locke schon längst hingewiesen hat. Die stärksten Quellen des südwestlichen Ohio zeigen diese Contactlinie ganz genau. Die Thone bilden einen, manchmal eine viertel Meile breiten Abhang von der Basis der Cliff-Formation an. Die Quellen, welche an dieser Linie hinausgeflossen sind, geben diesem Streifen, ehe die Gegend urbar gemacht war, eine sumpfige Beschaffenheit, was an dem noch vorhandenen schwarzen und fruchtbaren Lehme ersehen werden kann. Sie dienen ebenfalls dazu, die Abnützungen der Cliff-Formation über den unten befindlichen Abhange zu verbreiten. Die frühen Ansiedler schlugen ihre Heimathen in der Nähe dieser immerfließenden Quellen auf, und der Wohlstand, welcher ihre fleißigen Arbeiten auf diesen fruchtbaren Strichen begleitet hat, wird an den guten und geschmackvollen Häusern erkannt, welche das unterste Ausspitzen der Cliff-Kalksteine bezeichnen. Es gibt vielleicht keine andere geologische Gegend im Staate, welche so innig mit den Interessen des Menschen verbunden ist.

Die Blau-Kalksteine liefern in beschränkten Flächenräumen äußerst fruchtbare Boden. Die Gesteine dieses Alters sind größtentheils mit den Ablagerungen eines modificirten Diluviums tief bedeckt, indem sie tiefer liegen, als die übrigen Gesteine des Bezirkes; aber hie und da findet man einen Abhang, welcher unmittelbar von der Verwitterung der Blau-Kalkstein-Schichten herrührt. Die Gesteine dieser Reihe enthalten viele Phosphate, worauf ihr Werth in der Landwirthschaft beruht. Nach einer von Dr. Wormley, Chemiker der Untersuchung, gemachten Analyse, enthalten die geschichteten Thone 0.16 Prozent Phosphorsäure. Nach dieser Proportion würde ein Boden, welcher ein Fuß tief und von der Verwitterung dieser Thone entstanden ist, per Acker 7,500 Pfund Phosphorsäure enthalten, eine Substanz, welche für die höheren Formen der Vegetation unentbehrlich ist.

Die berühmte Blau-Gras-Gegend von Kentucky rührt unmittelbar von den Gesteinen dieser Formation her, ohne die Beimengung unserer Diluvialthone und Sande.

Eine Erörterung des Diluviums in dieser Hinsicht würde, mit anderen Worten,

eine Abhandlung über die allgemeine Landwirthschaft des Bezirkes sein, und darf hier nicht zugelassen werden. Es genügt, zu bemerken, daß die Beschaffenheit der Diluvial-Ablagerungen in einer jeden Gegend den Preis des Landes, die Art Frucht, welche mit Vortheil gebaut werden kann, die Qualität und Menge des Wassers, den Zustand seiner Fahrstraßen, die Gesundheitsverhältnisse, und, mit einem Worte, die Bequemlichkeit für menschliche Bewohnung, bestimmt.

Es wird nur noch ein Punkt in diesem Zusammenhange erwähnt werden.

Man weiß, daß die Fluß-Thäler des südwestlichen Ohio nicht tiefer waren, als gegenwärtig. In andern Worten, sie sind theils angefüllt, und die Ströme fließen nicht mehr auf ihren felsigen Betten. Nicht nur ist die absolute Tiefe der Thäler durch diese Ablagerungen vermindert worden, sondern die jähen Abhänge sind in hohem Grade dadurch modificirt. Anstatt eines steilen Weges über nackte Felsenwände, führt jetzt ein gut abgeflachter Abhang, welcher oft aus dem besten Straßen-Kiese besteht, von den Hochländern zu den Flußbetten hinab. Die Beschaffenheit und Aufeinanderfolge der schon beschriebenen Formationen beweisen auf's Bestimmteste, daß ohne die Einlagerung des Diluviums die Contactlinie der Blau-Kalkstein- und Cliff-Formation ein ungangbarer Gürtel schmutzigen Thones während eines Drittheils des Jahres sein würde, wenn man dem Uebelstande nicht durch kostspielig gebaute Straßen abgeholfen hätte. Eine ähnliche Sachlage würde in vielen Blau-Kalkstein-Gegenden gefunden werden.

Die Hauptpunkte in der Geologie der Contactlinie, der untersilurischen und obersilurischen Formation, des südwestlichen Ohio, sind jetzt bündig besprochen worden. Man hat versucht, die Gegenstände so zu erklären, daß sie von jedem intelligenten Leser verstanden werden können, wenn derselbe auch in den Kunstausdrücken der geologischen Wissenschaft unbewandert ist. Ueberdies sind viele dem Geologen interessante Thatsachen hier zum ersten Male veröffentlicht worden. Unter diesen Thatsachen kann man hervorheben, die wahrscheinliche Identification des Medina-Sandsteines im südlichen Ohio, die erste klare Identification der Clinton-Gruppe innerhalb derselben Grenzen, die Theilung der Niagara-Formation in zwei deutlich ausgeprägte Varietäten, nämlich: die Bitterspath- und Kalkstein-Varietät, und die Zusammenstellung dieser Verschiedenheiten in der Zusammensetzung, mit eben so deutlich ausgeprägten Verschiedenheiten in ihrer Anwendung als Kalk und Bausteine.

Unter den Gegenständen, welche von ökonomischem Interesse sind, können erwähnt werden, die Feststellung der Grenzen, innerhalb welcher der Dayton-Stein gefunden wird, bei seiner Lage an der Basis der Niagara-Reihe; die Erkennung der Thatsache, daß der beste Kalk in diesem Theile des Staates von einem Horizonte kommt, welcher ungefähr 100 Fuß über dem des Dayton-Kalksteines liegt, mit der nachherigen Bestimmung der Flächenräume innerhalb welcher derselbe vorkommt; und die Entdeckung, daß gewisse Schichten derselben Reihe einen ausgezeichneten, hydraulischen Kalk liefern.

Es ist natürlich, daß der große Werth des Dayton-Steines ein lebhaftes Interesse für die Entdeckung neuer Ablagerungen erregt. Ein sicherer Führer für alle künftigen Untersuchungen wird man in der Aufeinanderfolge der großen Formation

finden, welche in Vorangehendem deutlich angegeben ist, und welche die praktischen Männer, die seit Jahren mit Steinbrechen beschäftigt sind, nicht anerkannt haben.

Zum Schlusse ist noch zu erwähnen, daß blos eine geologische Voruntersuchung des südwestlichen Ohio in der, seit dem Beginne der Untersuchung verflossenen Zeit möglich war. Viele Gegenstände sind künftigen Untersuchungen überlassen, wie z. B. die genauen Messungen der Formationen; die Bestimmungen ihres Einfallens; die Einzelnheiten der Schichtung im Allgemeinen; und alle diese Gegenstände sind in hohem Grade von ökonomischer und wissenschaftlicher Bedeutung.

Anhang.

(Seit der Veröffentlichung dieses Berichtes ist die, im Vorangehenden erwähnte, Germantown-Ocher-Bank näher studirt worden, und die Resultate dieser Arbeit sind in Silliman's Journal, für Juli 1870, veröffentlicht worden. Mit Erlaubniß wird diese Mittheilung hier wieder gegeben.)

Ueber das Vorkommen eines Torflagers unter den Diluvial-Ablagerungen im südwestlichen Ohio.

Ein Torflager ist vor Kurzem, eine Meile östlich von Germantown, Montgomery Bezirk, Ohio, und zwölf Meilen südwestlich von Dayton, entdeckt worden, an dessen Vorkommen und Beziehungen sich mehrere ungewöhnlich interessante Thatsachen anknüpfen.

Dasselbe liegt in und unmittelbar über dem Bette des Twin-Flusses, eines Nebenflusses des Miami. Der allgemeine Lauf dieses Flusses ist gegen Südosten, aber gerade oberhalb des Punktes, wo das Torflager aussetzt, verändert er sich plötzlich von Osten gegen Südwesten. Seine nördlichen und östlichen Ufer sind, eine Viertel Meile über diesen Punkt hinaus, steile Mauern geschichteten Thones und Kieses, welche fünfzig und hundert Fuß mächtig sind; und durch die beständige unterminirende Wirkung des Stromes vertical gehalten werden.

Unterhalb dieser schweren Ablagerungen findet man das, ungefähr vierzig Ruthen des östlichen Ufers des Flusses, einnehmende Torflager, dessen Mächtigkeit an verschiedenen Stellen seiner Ausdehnung von zwölf bis zwanzig Fuß abwechselt. Wie viel man vom Lager sehen kann, hängt vom Wasserstande des Stromes ab. Der Strom fließt zehn bis fünfzehn Ruthen weit auf dem Torfe, aber in den tieferen Theilen des Canales kann man am östlichen Ufer eine darunterliegende Kiesformation bemerken. Die obersten Schichten des Torfes enthalten unzersetzte Torfmoose und Schilfgräser, aber in andern Theilen des Lagers kann man gewöhnlich keine Pflanzen-Structur erkennen, mit der Ausnahme vieler Bruchstücke von Zapfenholz, welche in vielen Fällen als virginische Cedar (Juniperus virginianus) identificirt werden können. An dem südlichen Ende des Lagers besonders befindet sich eine große Anhäufung von Stämmen, Wurzeln, Aesten und Zweigen, wovon viele durch den Druck des darauf liegenden achtzig Fuß mächtigen Thones und Kieses abgeplattet sind. Aeste, welche ursprünglich zwei Zoll im Durchmesser hatten, geben jetzt linsenförmige Durchschnitte, deren kürzere Achse kaum einen viertel Zoll beträgt, während viele der kleineren Zweige zu Bändern zusammengepreßt worden sind. Die Cederbeeren kommen sehr häufig in den oberen Torfschichten vor. Eine halbe Meile weiter

stromaufwärts sind Cederstämme, die zwei Fuß im Durchmesser hatten, unter denselben Diluvialablagerungen gefunden und zu Pfosten verwandt worden.

Es sind Anzeigen vorhanden, daß dieses Torflager sich ziemlich weit gegen Norden und Osten verbreitet. Ein Lager „schwarzer Erde" wurde unter Thon und Kies beim Graben eines Brunnens 1¼ Meilen östlich von dieser Localität gefunden. Das Lager befand sich in einer Tiefe von 30 Fuß und war selbst 10 bis 15 Fuß mächtig. Das Quellwasser derselben Nachbarschaft ist entfärbt, als ob es mit solchen Lagern in Berührung käme.

Man kann hinzufügen, daß eine große Menge Holz in dieser ganzen Gegend unter dem Diluvium vergraben ist. Man findet dasselbe sehr häufig beim Brunnengraben. Es gibt kaum eine Quadratmeile in den bevölkertsten Theilen dieser Gegend, wo man nicht Fälle dieser Art gefunden hat, und drei dergleichen Fälle kamen in einem einzigen Städtchen vor.

Das Holz rührt großentheils, aber nicht ausschließlich, von Zapfenhölzern her; denn nach der Aussage intelligenter und praktischer Männer, die sich für fähig halten, ein Urtheil darüber abzulegen, sind Aesche, Hickorynuß, Weißbergahorn, sammt Reben und Buchenlaub unter diesen Diluvialablagerungen gefunden worden.

Eine ein oder zwei Fuß mächtige Bodenschichte kommt öfter mit diesen Pflanzen-Ueberresten vor. Der Boden und das Holz kommen zu verschiedenen Tiefen vor, aber in den schon erwähnten Fällen sind 10 und 90 Fuß die Extreme. In den meisten Fällen jedoch fand man dieselben bei einer Tiefe von 30 Fuß unmittelbar unter den gelben Thonen, welche in dieser Gegend die letzte der Diluvial-Reihen bilden.

Durch alle Theile des obengenannten Torfes sind Sand und Geschiebe verbreitet. Die Geschiebe sind meistens sehr klein, selten größer als eine Erbse, haben aber doch hie und da einen Durchmesser von drei bis vier Zoll. Dieselben stimmen in ihrer allgemeinen Beschaffenheit mit dem Kiese des Landes überein.

An dem unteren Ende des Torflagers wird die Formation allmählig dünner und die unteren Schichten kommen über dem Wasser zu liegen, und ruhen auf einer Kiesfläche, welche sich unter einem Winkel von 30 Grad abwärts neigt. Alle Kalksteine, welche unter dem Torfe an dieser Stelle liegen, scheinen „gebrannt" zu sein. Dieselben sind weiß und weich, und scheinen gerade als ob sie durch den gewöhnlichen Brenn-Prozeß in Kalkhydrat verwandelt worden wären. Nach der Analyse jedoch, sind sie Carbonate.

In den geneigten Schichten befinden sich mächtige Lager ocherhaltigen Kieses. Der Ocher wird leicht durch Waschen von dem Kiese getrennt, und liefert eine verkäufliche Farbe guter Qualität. Die Beschaffenheit und Anordnung der Massen dieser geneigten Lager zeigen an, daß dieselben durch einen reißenden Strom vom Osten hergebracht und über ein steiles Ufer abgelagert worden waren.

In Vertiefungen im Kiese und in dem unmittelbar über dem Torfe liegenden Thone sind kleine Mengen von Eisenblau oder phosphorsaurem Eisenoxyd gefunden worden. Aus einer der größten Anhäufungen dieser Substanz hat man einen Hauer oder Zahn genommen. Derselbe soll dem Hauer eines Schweines ähnlich gesehen haben, nur war derselbe viel größer. Es kann auch hinzugefügt werden, daß zwei Mastodon-Fangzähne, die 8 Fuß lang waren, im Frühjahr 1870 aus dem nörd-

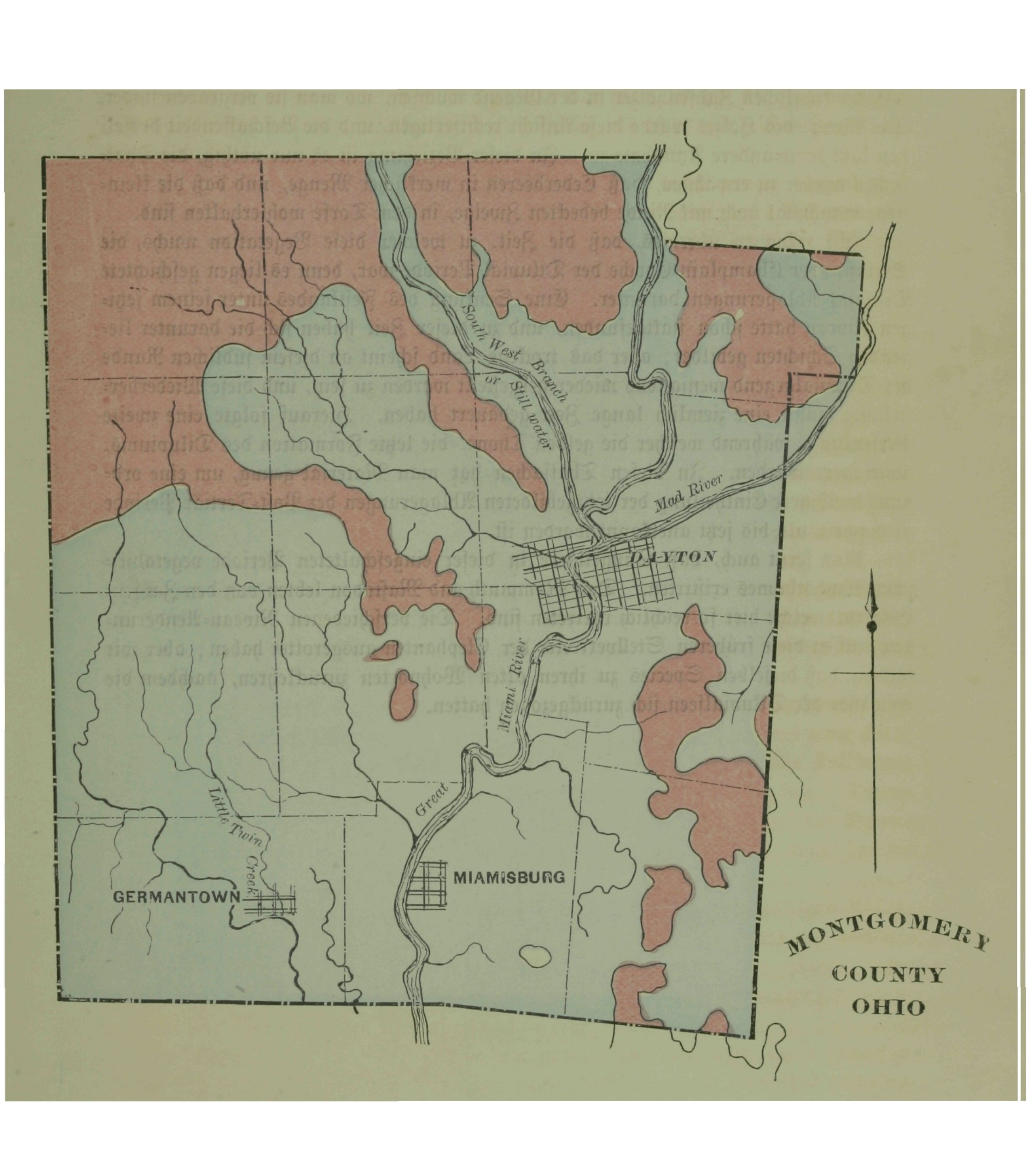
lichen Theile desselben Diluviallagers, zu welchem der Torf gehört, und bei etwa derselben Tiefe, genommen worden sind.

Daß die Phosphorsäure des Eisenblaues den Knochen von Wirbelthieren angehörte, wird daher kaum bezweifelt werden.

Aus den obengenannten Thatsachen ist man berechtigt, den Schluß zu ziehen, daß die fraglichen Zapfenhölzer in der Gegend wuchsen, wo man sie vergraben findet. Die Menge des Holzes würde diese Ansicht rechtfertigen, und die Beschaffenheit desselben läßt keine andere Annahme zu. In dieser Beziehung ist es nur nöthig, die Thatsachen wieder zu erwähnen, daß Cederbeeren in merklicher Menge, und daß die kleinsten, manchmal noch mit Rinde bedeckten Zweige, in dem Torfe wohlerhalten sind.

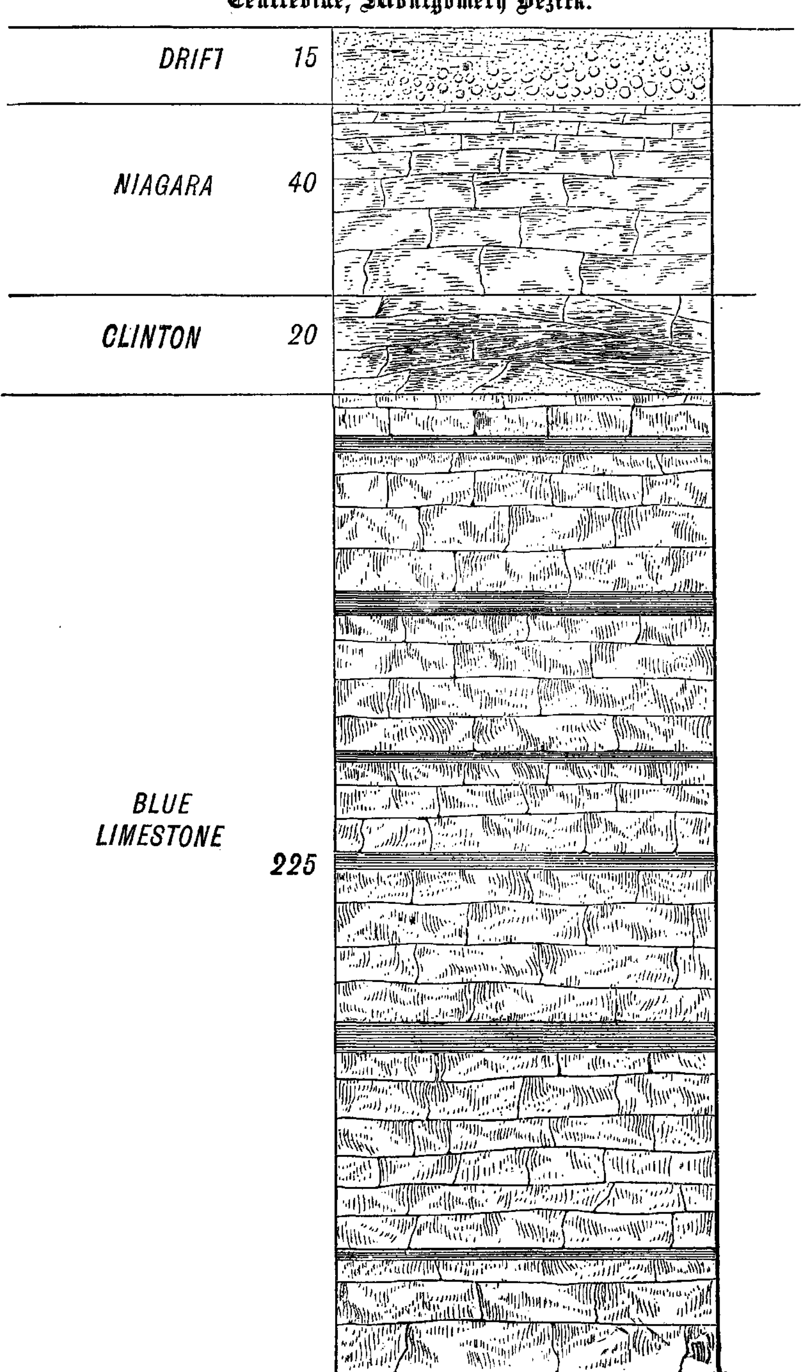
Wir erkennen überdies, daß die Zeit, zu welcher diese Vegetation wuchs, die Schluß- oder Champlain-Epoche der Diluvial-Periode war, denn es liegen geschichtete Diluvial-Ablagerungen darunter. Eine Senkung des Festlandes unter seinem jetzigen Niveau hatte schon stattgefunden, und zu dieser Zeit haben sich die darunter liegenden Schichten gebildet; aber das trockene Land scheint an diesem südlichen Rande der Diluvialgegend wenigstens wieder hergestellt worden zu sein, und diese Wiederherstellung mußte eine ziemlich lange Zeit gedauert haben. Hierauf folgte eine zweite Versenkung, während welcher die gelben Thone, die letzte Formation des Diluviums, abgelagert wurden. In diesen Thatsachen hat man Material genug, um eine ordnungsmäßigere Eintheilung der letztgebildeten Ablagerungen der Post-Tertiär-Periode zu machen, als bis jetzt anerkannt worden ist.

Man lernt auch, daß Säugethiere in dieser eingeschalteten Periode vegetabilischen Wachsthumes existirten. Das Mammuth und Mastodon lebten von den Zapfen-Hölzern, welche hier so reichlich vertreten sind. Die verschiedenen Niveau-Aenderungen müssen diese früheren Stellvertreter der Elephanten ausgerottet haben; aber wir finden, daß dieselben Species zu ihren alten Wohnorten zurückkehren, nachdem die Gewässer der Diluvialseen sich zurückgezogen hatten.



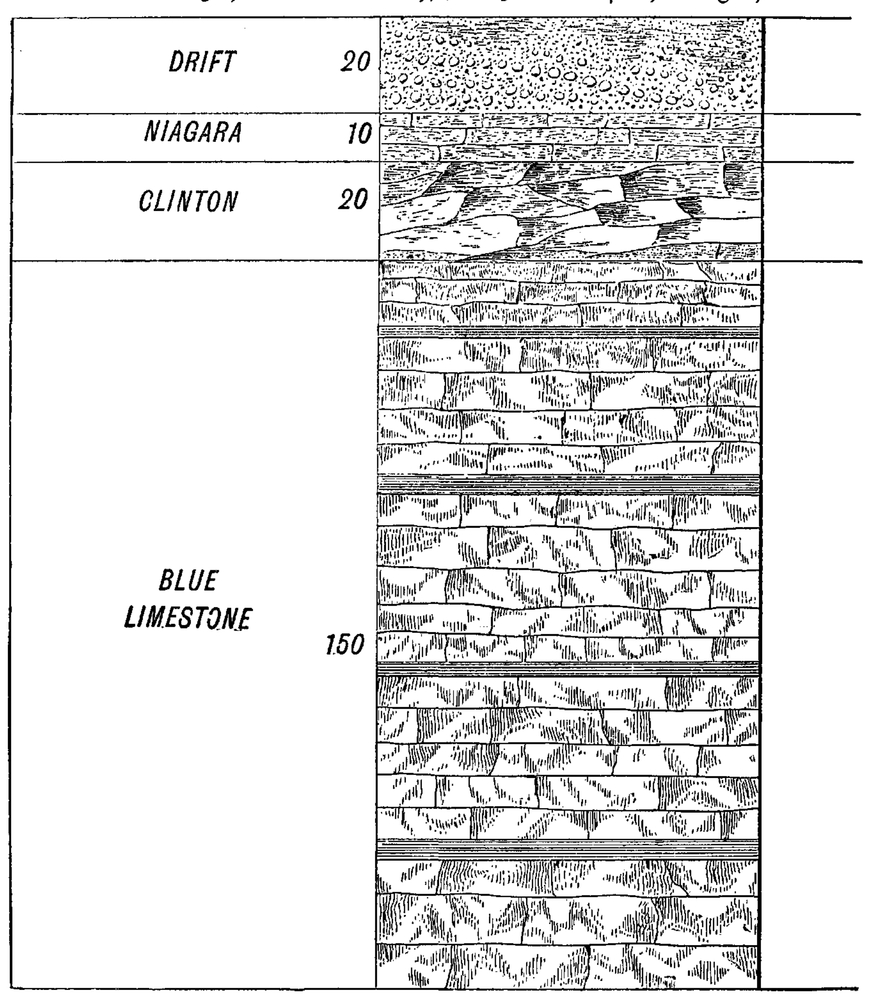
South West Branch
or Still water
Mad River
DAYTON
Miami River
Great
Little Twin Creek
GERMANTOWN
MIAMISBURG
MONTGOMERY
COUNTY
OHIO

Durchschnitt 1.
Centreville, Montgomery Bezirk.

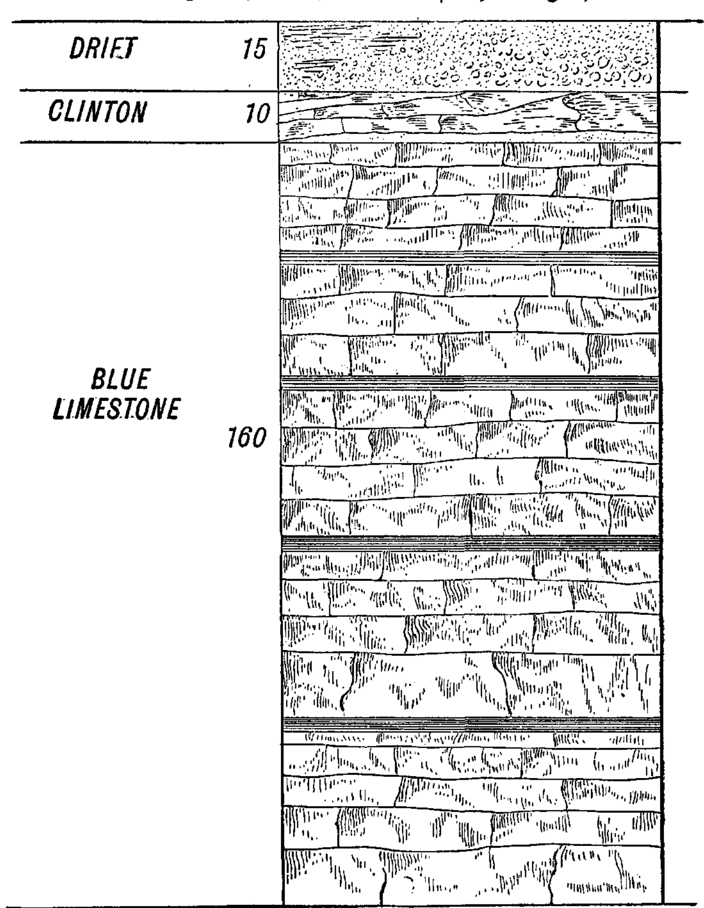


Durchschnitt 2.

Webber und Lehman's Steinbruch, zwei Meilen östlich von Dayton.



Durchschnitt 3.
Soldiers' Home, zwei Meilen westlich von Dayton.



Inhalts-Verzeichniß.

Seite.

Seite.